

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-175421

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月2日

| | | |
|---------------------------|-------|---------------|
| (51) Int.Cl. ⁸ | 識別記号 | F I |
| G 0 6 F 13/00 | 3 5 1 | G 0 6 F 13/00 |
| | 3 5 5 | 3 5 1 E |
| 9/44 | 5 5 2 | 3 5 5 |
| 15/00 | 3 1 0 | 9/44 |
| | | 15/00 |
| | | 5 5 2 |
| | | 3 1 0 E |

審査請求 未請求 請求項の数21 O L (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願平9-345955

(22) 出願日 平成9年(1997)12月16日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72) 発明者 佐藤 陽

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 岡田 光由 (外1名)

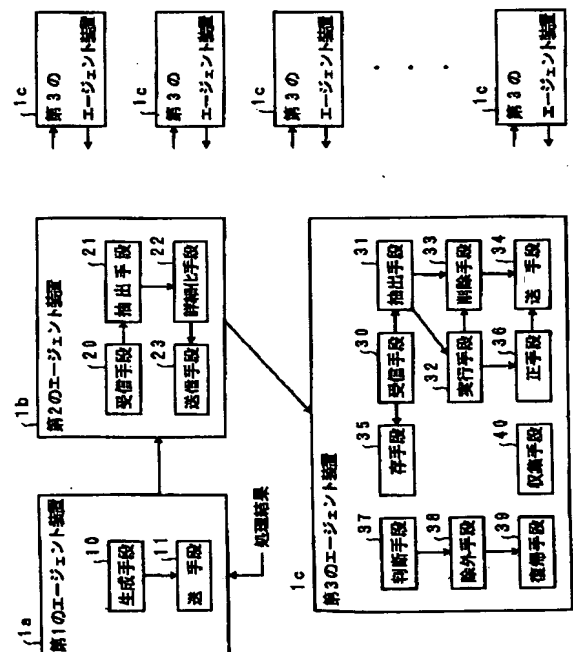
(54) 【発明の名称】 メッセージ配送方法、エージェント装置及びプログラム記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】本発明は、ネットワークを介して分散配置されるソフトウェアの間でやり取りされるメッセージを配送するメッセージ配送方法に関し、効率的な知的分散環境を実現可能にすることを目的とする。

【解決手段】ネットワークを介して分散配置されるソフトウェアの間でやり取りされるメッセージを配送するときに、メッセージに、メッセージの配送先情報とメッセージの指定する処理情報との対データの繋がりで定義されるサービスリストを付加し、配送先のソフトウェアにより処理の終了したサービスリスト部分を削除し、更に、必要に応じてサービスリストを書き換えつつ、サービスリストの付加されたメッセージをソフトウェアからソフトウェアへと配送していくように構成する。

本発明の原理構成図



(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ネットワークを介して分散配置されるソフトウェアの間でやり取りされるメッセージを配送するメッセージ配送方法であって、
 メッセージに、メッセージの配送先情報と該メッセージの指定する処理情報との対データの繋がりで定義されるサービスリストを付加し、
 配送先のソフトウェアにより処理の終了した上記サービスリスト部分を削除し、更に、必要に応じて上記サービスリストを書き換えつつ、上記サービスリストの付加されたメッセージをソフトウェアからソフトウェアへと配送していくことを、
 特徴とするメッセージ配送方法。

【請求項2】 マルチエージェントシステムで用いられるエージェント装置において、
 システムの持つ知識に基づいて、他エージェント装置に送信するメッセージの配送先情報と該メッセージの指定する処理情報との対データの繋がりで定義されるサービスリストを生成する生成手段と、
 上記メッセージに、上記生成手段の生成するサービスリストを付加して他エージェント装置に送信する送信手段とを備えることを、
 特徴とするエージェント装置。

【請求項3】 請求項2記載のエージェント装置において、
 生成手段は、抽象レベルの記述形式をとるサービスリストを生成することを、特徴とするエージェント装置。

【請求項4】 請求項2記載のエージェント装置において、
 生成手段は、詳細レベルの記述形式をとるサービスリストを生成することを、特徴とするエージェント装置。

【請求項5】 請求項2記載のエージェント装置において、
 生成手段は、一部に詳細レベルの記述形式を含む抽象レベルの記述形式をとるサービスリストを生成すること
 を、
 特徴とするエージェント装置。

【請求項6】 マルチエージェントシステムで用いられるエージェント装置において、
 他エージェント装置から送られてくるメッセージを受信する受信手段と、
 上記受信手段の受信するメッセージに付加されて、該メッセージの配送先情報と該メッセージの指定する処理情報との対データの繋がりで定義されるサービスリストを抽出する抽出手段と、
 システムの持つ知識に基づいて、上記抽出手段の抽出するサービスリストを詳細化する詳細化手段と、
 上記受信手段の受信するメッセージに、上記詳細化手段の詳細化するサービスリストを付加して他エージェント装置に送信する送信手段とを備えることを、

2

特徴とするエージェント装置。

【請求項7】 請求項6記載のエージェント装置において、
 詳細化手段は、処理が完了するまでの詳細化を実行することを、
 特徴とするエージェント装置。

【請求項8】 請求項6記載のエージェント装置において、
 詳細化手段は、後続のエージェント装置に詳細化処理の一部を委ねる形式で詳細化を実行することを、
 特徴とするエージェント装置。

【請求項9】 請求項8記載のエージェント装置において、
 詳細化手段は、自装置の属するシステム以外のシステムの持つ全知識を入手できない場合には、入手知識に基づいて、後続のエージェント装置に詳細化処理の一部を委ねる形式で詳細化を実行することを、
 特徴とするエージェント装置。

【請求項10】 請求項6記載のエージェント装置において、
 詳細化手段は、メッセージの配送先が複数となる場合には、メッセージを複製するとともに、その複製数をサービスリストに記録しつつ詳細化を実行することを、
 特徴とするエージェント装置。

【請求項11】 マルチエージェントシステムで用いられるエージェント装置において、
 他エージェント装置から送られてくるメッセージを受信する受信手段と、
 上記受信手段の受信するメッセージに付加されて、該メッセージの配送先情報と該メッセージの指定する処理情報との対データの繋がりで定義されるサービスリストを抽出する抽出手段と、
 上記抽出手段の抽出するサービスリストの先頭の配送先情報が自装置を指定するときに、該サービスリストの先頭の処理情報の指定する処理を実行する実行手段と、
 上記実行手段の実行対象となるサービスリスト部分を削除する削除手段と、
 上記実行手段の実行結果のメッセージに、上記削除手段の削除処理から除外されたサービスリスト部分を付加して他エージェント装置に送信する送信手段とを備えることを、
 特徴とするエージェント装置。

【請求項12】 請求項11記載のエージェント装置において、
 実行手段は、抽出手段の抽出するサービスリストに複製数が記録されるときには、該複製数分のメッセージが抽出してから処理情報の指定する処理を実行することを、
 特徴とするエージェント装置。

【請求項13】 請求項11又は12記載のエージェント装置において、

50

(3)

3

実行手段は、サービスリストの先頭の処理情報に続く1つ又は複数の処理情報についての処理能力を持つときには、該処理情報の指定する処理についても実行することを、

特徴とするエージェント装置。

【請求項14】 請求項11ないし13記載のエージェント装置において、

実行手段の実行結果とシステムの持つ知識とに基づいて、受信したサービスリストの配送先情報と処理情報のいずれか一方又は双方を修正する修正手段を備えることを、

特徴とするエージェント装置。

【請求項15】 請求項11ないし14記載のエージェント装置において、

受信したサービスリストを参照することで、送信するメッセージが自装置の所に戻ってくるのか否かを判断する判断手段と、

上記判断手段が自装置の所に戻ってくるメッセージであることを判断するときに、該メッセージが戻ってくる時点で自装置が実行することになる処理情報を該メッセージの持つサービスリストから取り外す除外手段と、

上記除外手段の取り外し対象としたメッセージが戻ってくる時点で、上記除外手段の取り外した処理情報を該メッセージの持つサービスリストに復帰させる復帰手段とを備えることを、

特徴とするエージェント装置。

【請求項16】 請求項15記載のエージェント装置において、

除外手段は、メッセージが戻ってくる時点で自装置が実行することになる処理情報に続く他エージェント装置の実行する処理情報についても、サービスリストから取り外すことを、

特徴とするエージェント装置。

【請求項17】 請求項11ないし16記載のエージェント装置において、

受信手段の受信するメッセージを保存する保存手段を備えることを、

特徴とするエージェント装置。

【請求項18】 請求項11ないし17記載のエージェント装置において、

自装置配下のエージェント装置のメッセージの処理状態を収集する収集手段を備えることを、

特徴とするエージェント装置。

【請求項19】 マルチエージェントシステムで用いられるエージェント装置の実現に用いられるプログラムが記憶されるプログラム記憶媒体であって、

システムの持つ知識に基づいて、他エージェント装置に送信するメッセージの配送先情報と該メッセージの指定する処理情報との対データの繋がりで定義されるサービスリストを生成する生成処理と、

4

上記メッセージに、上記生成処理の生成するサービスリストを付加して他エージェント装置に送信する送信処理とをコンピュータに実行させるプログラムが記憶されることを、

特徴とするプログラム記憶媒体。

【請求項20】 マルチエージェントシステムで用いられるエージェント装置の実現に用いられるプログラムが記憶されるプログラム記憶媒体であって、

他エージェント装置から送られてくるメッセージを受信する受信処理と、

上記受信処理の受信するメッセージに付加されて、該メッセージの配送先情報と該メッセージの指定する処理情報との対データの繋がりで定義されるサービスリストを抽出する抽出処理と、

システムの持つ知識に基づいて、上記抽出処理の抽出するサービスリストを詳細化する詳細化処理と、

上記受信処理の受信するメッセージに、上記詳細化処理の詳細化するサービスリストを付加して他エージェント装置に送信する送信処理とをコンピュータに実行させるプログラムが記憶されることを、

特徴とするプログラム記憶媒体。

【請求項21】 マルチエージェントシステムで用いられるエージェント装置の実現に用いられるプログラムが記憶されるプログラム記憶媒体であって、

他エージェント装置から送られてくるメッセージを受信する受信処理と、

上記受信処理の受信するメッセージに付加されて、該メッセージの配送先情報と該メッセージの指定する処理情報との対データの繋がりで定義されるサービスリストを抽出する抽出処理と、

上記抽出処理の抽出するサービスリストの先頭の配送先情報が自装置を指定するときに、該サービスリストの先頭の処理情報の指定する処理を実行する実行処理と、

上記実行処理の実行対象となるサービスリスト部分を削除する削除処理と、

上記実行処理の実行結果のメッセージに、上記削除処理の削除処理から除外されたサービスリスト部分を付加して他エージェント装置に送信する送信処理とをコンピュータに実行させるプログラムが記憶されることを、

特徴とするプログラム記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ネットワークを介して分散配置されるソフトウェアの間でやり取りされるメッセージを配送するメッセージ配送方法と、マルチエージェントシステムで用いられるエージェント装置と、そのエージェント装置の実現に用いられるプログラムが記憶されるプログラム記憶媒体とに関し、特に、効率的な知的分散環境を実現可能にするメッセージ配送方法と、効率的な知的分散環境を実現可能にするエージェン

と、効率的な知的分散環境を実現可能にするエージェン

(4)

5

ト装置と、そのエージェント装置の実現に用いられるプログラムが記憶されるプログラム記憶媒体とに関する。

【0002】

【従来の技術】エージェントシステムとは、共通の言語（例えばACL (Agent Communication Language)）を使ってソフトウェアを連携させることで、コンピュータシステム上で、利用者に働きかけて要求を確認し作業を組み立てて行う自律的なソフトウェアの技術であり、インターネットの普及に伴って、インターネット上に分散される情報を統合的に取り扱うことで、様々なエージェント処理を実現することが可能になるものとして期待されている。

【0003】しかしながら、エージェント世界でソフトウェアを連携させるには、依頼元の要求に応えるサービスを提供できるエージェントがどこにあるのかが分からなくてはならない。また、ACLはメッセージの文法を定めるだけで、メッセージの中身を表すための用語については定めていないので、この用語体系の翻訳機能についても持つ必要がある。

【0004】マルチエージェントシステムは、基本的には、情報要求側エージェントと情報提供側エージェントとで構成されているが、従来では、これらのエージェントの間に仲介エージェントを用意して、この仲介エージェントに、依頼元の要求に応えるサービスを提供するエージェントの選択機能を持たせるとともに、エージェント間の用語体系（オントロジーと呼ばれている）の違いを吸収する翻訳機能を持たせるという構成を採っていた。そして、この仲介エージェントに、複数の情報提供側エージェントから送られてくる回答を統合する機能を持たせるという構成を採っていた。

【0005】本発明者らは、ネットワークに分散配置される商品情報やサービス情報のカタログ情報をあたかも1つのカタログ情報として見せる仮想カタログシステムを特許出願するとともに学会で発表してきたが、この仮想カタログシステムのエージェントシステムでも、図27に示すように、ユーザエージェント（エージェント世界とブラウザとの間を繋ぐもの）と、データベースエージェント（エージェント世界とデータベースとの間を繋ぐもの）との間に、仲介エージェントを用意する構成を採って、この仲介エージェントに、ユーザエージェントの必要とするカタログ情報を管理するデータベースエージェントの選択機能を持たせるとともに、エージェント間の用語体系の違いを吸収する翻訳機能を持たせるという構成を採っている。そして、この仲介エージェントに、複数のデータベースエージェントから送られてくる回答を統合する機能を持たせるという構成を採っている。

【0006】すなわち、図27に示す仮想カタログシステムでは、データベースエージェントが、仲介エージェントに対して、データベースを抽象化した仮想知識ベ

6

スの持つ能力をアドバタイズ（宣伝）することで、その仮想知識ベースで扱うことのできるカテゴリや、その仮想知識ベースで用いるオントロジーなどを通知する構成を採っている。

【0007】このように構成されるときにあって、ユーザエージェントは、ユーザがブラウザを介して検索要求を発行すると、その検索要求をACLメッセージに変換して仲介エージェントに送り、これを受けて、仲介エージェントは、先に受け取ったアドバタイズ情報から、そのACLメッセージを扱えるデータベースエージェントを選択するとともに、そのACLメッセージの持つ用語をその選択したデータベースエージェントの扱える用語に翻訳してから、そのACLメッセージをデータベースエージェントに送る。

【0008】この検索要求のACLメッセージを受け取ると、データベースエージェントは、そのACLメッセージからSQL（データベース操作言語）コマンドを生成してデータベースを検索し、検索結果をACLメッセージとして組み立てて、仲介エージェントに送る。この検索結果のACLメッセージを受け取ると、仲介エージェントは、複数のデータベースエージェントから送られてくる検索結果の回答を1つのメッセージとしてまとめて、ユーザエージェントに回答する。

【0009】このようにして、本発明者らが開示した仮想カタログシステムは、ネットワークに分散配置される商品情報やサービス情報のカタログ情報をあたかも1つのカタログ情報として見せることを実現しているが、この実現にあたって、ユーザエージェントとデータベースエージェントとの間に、仲介エージェントを用意する構成を採って、この仲介エージェントに、ユーザエージェントの必要とするカタログ情報を管理するデータベースエージェントの選択機能を持たせるとともに、エージェント間の用語体系の違いを吸収する翻訳機能を持たせるという構成を採っているのである。そして、この仲介エージェントに、複数のデータベースエージェントから送られてくる回答を統合する機能を持たせるという構成を採っているのである。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】確かに、マルチエージェントシステムを構築するにあたって、エージェント間の仲介処理を実行する仲介エージェントを用意して、この仲介エージェントに、依頼元の要求に応えるサービスを提供するエージェントの選択機能を持たせたり、エージェント間の用語体系の違いを吸収する翻訳機能を持たせたり、回答結果の統合機能を持たせるという構成を採ることは極めて有効な方法である。

【0011】しかしながら、このような構成を採ると、次のような問題点がある。すなわち、エージェントを選び出す機能や、選び出した各エージェントとの間のやり取りを行うためのメッセージを翻訳する機能や、複数の

(5)

7

回答メッセージを統合する機能などが全て仲介エージェントに集中することから、仲介エージェントの負荷が増大し、これにより、エージェント間で大量のやり取りが起こる場合に、応答性が悪くなるという問題点がある。

【0012】そして、回答メッセージの統合が必要ない場合にも、必ず仲介エージェントを経由しなければならないといったように、仲介エージェントを必要としない場合にも、必ず仲介エージェントを経由しなければならない、経路的に無駄がでるという問題点がある。

【0013】この問題点を解決するために、仲介エージェントの持つ複数の機能を分割して、それぞれ別のエージェントに担当させるという方法を探ることが考えられる。例えば、図28に示すように、メッセージの翻訳機能やエージェントの選択機能を、仲介エージェントとは別のエージェントに仲介させるという構成を探ることが考えられる。

【0014】しかしながら、この方法を用いると、例えば、「目的のエージェントを選び出して、そのエージェントにメッセージを送る」という行動を行うために、エージェントの選択機能を持つエージェントに対して、アクセス先となるエージェントの選択を依頼し、続いて、メッセージの翻訳機能を持つエージェントに対して、メッセージの翻訳を依頼してから、その翻訳メッセージをその選択エージェントに渡すという処理を行わなければならないというように、複数のエージェントにまたがるまとまった処理を実行する場合に、それをまとめて1回で実行できなくなることになる。

【0015】これから、各機能を担う仲介エージェントは、まとめ役の仲介エージェントとの間でやり取りを重ねて行うことになり、やり取りの数がかえって増加することになる。

【0016】本発明はかかる事情に鑑みてなされたものであって、効率的な知的分散環境を実現可能にする新たなメッセージ配送方法の提供と、効率的な知的分散環境を実現可能にする新たなエージェント装置の提供と、そのエージェント装置の実現に用いられるプログラムが記憶される新たなプログラム記憶媒体の提供とを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】図1に本発明の原理構成を図示する。図中、1aは本発明を具備する1つ又は複数の第1のエージェント装置、1bは本発明を具備する1つ又は複数の第2のエージェント装置、1cは本発明を具備する複数の第3のエージェント装置である。

【0018】第1のエージェント装置1aは、抽象レベルの記述形式をとる処理要求のメッセージを発行し、第2のエージェント装置1bは、第1のエージェント装置1aの発行するメッセージの処理を具体化し、第3のエージェント装置1cは、第2のエージェント装置1bにより具体化されたメッセージに従って順番に起動され

8

て、第1のエージェント装置1aの要求する処理を実行してその処理結果を回答する。

【0019】この第1のエージェント装置1aは、システムの持つ知識に基づいて、他エージェント装置に送信するメッセージの配送先情報とそのメッセージの指定する処理情報との対データの繋がりで定義されるサービスリストを生成する生成手段10と、他エージェント装置に送信するメッセージに、生成手段10の生成するサービスリストを付加して送信する送信手段11とを備える。

【0020】この生成手段10は、基本的には、抽象レベルの記述形式をとるサービスリストを生成するが、可能な場合には、詳細レベルの記述形式をとるサービスリストを生成したり、一部に詳細レベルの記述形式を含む抽象レベルの記述形式をとるサービスリストを生成する。

【0021】一方、第2のエージェント装置1bは、他エージェント装置から送られてくるメッセージを受信する受信手段20と、受信手段20の受信するメッセージに付加される抽象レベル（詳細レベルを含む場合もある）のサービスリストを抽出する抽出手段21と、システムの持つ知識に基づいて、抽出手段21の抽出する抽象レベルのサービスリストを詳細化する詳細化手段22と、受信手段20の受信するメッセージに、詳細化手段22の詳細化するサービスリストを付加して他エージェント装置に送信する送信手段23とを備える。

【0022】この詳細化手段22は、処理が完了するまでの詳細化を実行したり、後続のエージェント装置に詳細化処理の一部を委ねる形式で詳細化を実行することがある。また、メッセージの配送先が複数となるときには、メッセージを複製するとともに、その複製数をサービスリストに記録しつつ詳細化を実行する。

【0023】一方、第3のエージェント装置1cは、他エージェント装置から送られてくるメッセージを受信する受信手段30と、受信手段30の受信するメッセージに付加される詳細レベル（抽象レベルを含む場合もある）のサービスリストを抽出する抽出手段31と、抽出手段31の抽出するサービスリストの先頭の配送先情報が自装置を指定するときに、そのサービスリストの先頭の処理情報の指定する処理を実行する実行手段32と、実行手段32の実行対象となるサービスリスト部分を削除する削除手段33と、実行手段32の実行結果のメッセージに、削除手段33の削除処理から除外されたサービスリストを付加して他エージェント装置に送信する送信手段34とを備える。

【0024】この実行手段32は、抽出手段31の抽出するサービスリストに複製数が記録されるときには、その複製数分のメッセージが出揃ってから処理情報の指定する処理を実行する。また、サービスリストの先頭の処理情報に続く1つ又は複数の処理情報についての処理能

50

(6)

9

力を持つときには、その処理情報の指定する処理についても実行することがある。

【0025】更に、第3のエージェント装置1cは、受信手段30の受信するメッセージを保存する保存手段35と、実行手段32の実行結果とシステムの持つ知識とに基づいて、受信したサービスリストの配送先情報と処理情報のいずれか一方又は双方を修正する修正手段36と、受信したサービスリストを参照することで、送信するメッセージが自装置の所に戻ってくるのか否かを判断する判断手段37と、判断手段37が自装置の所に戻ってくるメッセージであることを判断するときに、そのメッセージが戻ってくる時点で自装置が実行することになる処理情報をそのメッセージのサービスリストから取り外す除外手段38と、除外手段38の取り外し対象としたメッセージが戻ってくる時点で、除外手段38の取り外した処理情報をそのメッセージの持つサービスリストに復帰させる復帰手段39と、自装置配下のエージェント装置のメッセージの処理状態を収集する収集手段40とを備える。

【0026】この除外手段38は、自装置が実行することになる処理情報に続く他エージェント装置の実行する処理情報についても、サービスリストから取り外すことがある。

【0027】ここで、第1のエージェント装置1aや第2のエージェント装置1bや第3のエージェント装置1cの持つ機能は、具体的にはプログラムで実現されるものであり、このプログラムは、フロッピーディスクなどに記憶されたり、回線を介して接続されるディスクなどに記憶され、それらから第1のエージェント装置1aや第2のエージェント装置1bや第3のエージェント装置1cにインストールされてメモリ上で動作することで、本発明を実現することになる。

【0028】このように構成される本発明では、ユーザから処理要求が発行されると、第1のエージェント装置1aの生成手段10は、その処理要求を実現するための抽象レベルの記述形式をとるサービスリストを生成し、送信手段11は、第2のエージェント装置1bに処理要求のメッセージを通知するときに、そのメッセージにそのサービスリストを付加して送信する。

【0029】この第1のエージェント装置1aの処理を受けて、第2のエージェント装置1bでは、受信手段20が第1のエージェント装置1aからの処理要求のメッセージを受信すると、抽出手段21は、その受信されたメッセージに付加される抽象レベルのサービスリストを抽出する。これを受けて、詳細化手段22は、システムの持つ知識に基づいて、抽出された抽象レベルのサービスリストを詳細化し、送信手段23は、受信手段20の受信するメッセージに詳細化されたサービスリストを付加して、第3のエージェント装置1cに送信する。

【0030】この第2のエージェント装置1bの処理を

10

受けて、第3のエージェント装置1cでは、受信手段30が第2のエージェント装置1bからの処理要求のメッセージを受信すると、抽出手段31は、その受信されたメッセージに付加される詳細レベルのサービスリストを抽出する。これを受けて、実行手段32は、抽出されたサービスリストの先頭の配送先情報が自装置を指定するときに、そのサービスリストの先頭の処理情報の指定する処理を実行し、このとき、削除手段33は、実行手段32の実行対象となるサービスリスト部分を削除する。実行手段32による実行結果が得られると、送信手段34は、実行手段32の実行結果のメッセージに削除手段33の削除処理から除外されたサービスリストを付加して、他の第3のエージェント装置1cに送信する。

【0031】このようにして、第3のエージェント装置1cは、図2に示すように、メッセージに付加される詳細レベルのサービスリストの持つ配送先情報の順番に従って起動されて、そのサービスリストの持つ処理情報（処理依頼のサービス名や入力状態や出力状態で構成される）の指定する処理を実行していくことになる。そして、最後に起動される第3のエージェント装置1cが、サービスリストの持つ配送先情報に従って、処理結果を処理要求発行元の第1のエージェント装置1aに回答する。

【0032】このとき、第3のエージェント装置1cの実行手段32は、第2のエージェント装置1bの詳細化手段22がメッセージを複製するとともに、その複製数をサービスリストに記録しつつ詳細化を実行するときには、受け取ったサービスリストに記録される複製数分のメッセージが出揃ってから処理情報の指定する処理を実行する。

【0033】また、第3のエージェント装置1cの実行手段32は、サービスリストの先頭の処理情報に続く1つ又は複数の処理情報についての処理能力を持つときには、その処理情報の配送先となる他の第3のエージェント装置1cに代わって、その処理情報の指定する処理についても代行して実行してしまうことがある。

【0034】更に、第3のエージェント装置1cでは、保存手段35は、受信手段30の受信したメッセージを保存する。この保存されるメッセージには、メッセージの振る舞いを示すサービスリストが付加されているので、システムに障害が発生したときなどには、これを参照することで障害解析を正確かつ簡単に行うことができるようになる。

【0035】また、修正手段36は、実行手段32の実行結果とシステムの持つ知識とに基づいて、受信したサービスリストの配送先情報と処理情報のいずれか一方又は双方を修正（追加したり削除したり変更する）する。この修正処理により、実行手段32の実行結果によりサービスリストが変動するような場合に、それに対処できるようにする。

50

(7)

11

【0036】また、除外手段38は、判断手段37が自装置の所に戻ってくるメッセージであることを判断するときには、それが戻ってくる時点で実行することになる処理情報（それに続く他の第3のエージェント装置1cの実行する処理情報も含むことがある）をサービスリストから取り外し、これを受けて、復帰手段39は、そのメッセージが戻ってくる時点で、除外手段38の取り外した処理情報をそのメッセージの持つサービスリストに復帰させる。この処理により、自処理の内容が他の第3のエージェント装置1cに漏洩するのを防止できるようになる。

【0037】また、収集手段40は、自装置配下の第3のエージェント装置1cのメッセージの処理状態を収集する。このとき収集されるメッセージには、メッセージの振る舞いを示すサービスリストが付加されているので、自装置配下の第3のエージェント装置1cがどのような状態にあるのかを正確に把握できるようになる。

【0038】このように、本発明によれば、ネットワークを介して分散配置されるエージェントなどのソフトウェアの間でやり取りされるメッセージに、メッセージの配送先情報とメッセージの指定する処理情報との対データの繋がりで定義されるサービスリストを付加し、配送先のソフトウェアにより処理の終了したサービスリスト部分を削除しつつ、そのサービスリストの付加されたメッセージをソフトウェアからソフトウェアへと配送していくことで処理を実行する構成を採ることから、特定のソフトウェアに負荷をかけることなく効率的な分散環境を構築できるようになる。

【0039】

【発明の実施の形態】以下、仮想カタログシステムに適用した実施の形態に従って本発明を詳細に説明する。

【0040】図3に、本発明の適用される仮想カタログシステムのシステム構成を図示する。この図に示す仮想カタログシステムは、ネットワーク900に、商品／サービス・データベース100と、データベースエージェント200と、ブラウザ300と、ユーザエージェント400と、仲介エージェント500と、第1の翻訳エージェント600と、第2の翻訳エージェント700と、統合エージェント800と、ネットワーク900とが接続されることで構成されている。

【0041】これらのデータベースエージェント200と、ユーザエージェント400と、仲介エージェント500と、第1の翻訳エージェント600と、第2の翻訳

（(database百道浜市場)

(=> (member ?x百道浜市場)

(isa ?x 農産物)

(field-definition 百道浜市場 商品名 'is-text)

(field-definition 百道浜市場 カテゴリ名 'is-text)

(field-definition 百道浜市場 カテゴリコード 'is-number)

(field-definition 百道浜市場 生産社名 'is-text)

12

* エージェント700と、統合エージェント800とは、ACL (Agent Communication Language) により通信を行うことで相互に通信が可能となっている。

【0042】ACLは、エージェント間でやり取りするメッセージを規定するエージェント間通信言語であり、情報の内容などの知識を表現する知識表現言語KIF (Knowledge Interchange Format) と、パーフォーマティブと呼ばれるエージェント間通信のトランザクションの動詞部分を規定する言語のKQML (Knowledge Query and Manipulation Language) と、エージェントで使用する用語体系の種別を示すオントロジー (Ontology) とからなっている。

【0043】エージェントがACLにより通信を行うためには、実際の情報をエージェントの持つ知識（仮想知識ベース：VKB）として抽象化する必要がある。図3の実施例では、扱う情報が商品／サービス・データベース100であることから、商品／サービス・データベース100の情報を抽象化したものがデータベースエージェント200の持つVKBとなる。

【0044】VKBへのアクセスは、VKBにより記述されている知識の一部を条件によって切り出すこと、切り出した知識に対する操作（取り出す、消去する、書き換えるなど）を指定することからなる。ACLでVKBにアクセスする場合には、KIFのリレーションにより対象となるVKB上の知識を切り出し、それに対する操作をKQMLのパーフォーマティブで指定する。

【0045】このKIFのリレーションとしては、「VKBのレコードの特定のフィールドとその値とを対応付けるリレーション」や、「数値同士を比較する算術的なリレーション」や、「リレーション同士の論理的な組み合わせを定義するリレーション」や、「条件にあてはまるもの適用して二次的な結果を得るリレーション」などがある。

【0046】データベースエージェント200は、仮想カタログシステムを実現するために、仲介エージェント500に対して自分の持つ能力をアドバタイズする。このアドバタイズ情報としては、VKBの名前、VKBで扱うことのできるカテゴリ、VKBに現れるフィールド、VKBで用いるオントロジー、VKBへのアクセスに利用できるリレーションなどがある。下記にアドバタイズ情報の一例を示す。

【0047】

(8)

13

14

(default-ontology standard.database.kif)
(allows-relational-db-query 百道浜市場))

このアドバタイズ情報では、VKBの名前が百道浜市場であり、扱うカテゴリは農産物であり、フィールドとして、商品名／カテゴリ名／カテゴリコード／生産者名などが存在し、標準のオントロジーを用い、エージェント間で取り決めたりレシヨナルデータベース的な問い合わせ方法が利用可能である。

【0048】図1で説明したように、本発明では、図3に示すように構成されるようなマルチエージェントシステムで、メッセージに、メッセージの配送先情報とそのメッセージの指定する処理情報との対データの繋がりで定義されるサービスリストを付加する構成を採っている。

【0049】図4に、図3の仮想カタログシステムに対して本発明を適用する場合に用いるサービスリストの一実施例を図示する。この実施例のサービスリストは、配送先のエージェントで実行すべきサービス名と、サービス名の指す処理が実行される前のメッセージの状態（入力のオントロジーなど）と、サービス名の指す処理が実行された後のメッセージの状態と、（出力のオントロジーなど）と、配送先のエージェント名との対データをサービスリスト単位として、そのサービスリスト単位がリスト状に繋がることで構成されている。

【0050】このサービスリストは、処理の内容及び手順を指示するという性質を持つ。例えば、図5(a)に示すサービスリストは、先ず最初に、第1の翻訳エージェント600(t1)で、メッセージで指定される検索内容をAオントロジーからDオントロジーに翻訳し、続いて、データベースエージェント200(db1)で、その検索内容の検索を行うことで検索結果を得て、続いて、第2の翻訳エージェント700(t2)で、その検索結果をDオントロジーからAオントロジーに翻訳し、続いて、統合エージェント800で、3つのデータベースエージェント200で検索される検索結果を統合して、それをユーザエージェント400に回答することを指示している。

【0051】ここで、サービスリストに記録されるサービス名や入力状態や出力状態や配送先エージェント名が決定できないことで抽象レベルにあるときには、図5(b)に示すように、その旨を示す記号「*」が付けられることになる。

【0052】更に説明するならば、サービスリストのサービス名は、サービスリストの入力状態とサービスリストの出力状態との間の関係を宣言的に記述するものである。この関係の示す内容は、エージェント内の処理、メッセージに施す処理、メッセージの配送経路やサービス名を含むサービスリストの再設定や具現化、メッセージの次のエージェントへの送信などに関する、どれか又は

複数の制約が含まれたものと考えることができ、各エージェントは、その制約に従いながら、個々のエージェントの仕様や実装に依存した処理を行うことになる。

【0053】どのような物事もサービス名の指す処理の対象となるものであるが、以下に説明する実施例では、説明の便宜上、データベースの検索、メッセージを配送先に適合するための翻訳、エージェントへの配送経路の設定、複数のメッセージのマージを想定している。

【0054】ユーザエージェント400の主な機能は、ブラウザを通して入力されてきた検索要求をACLメッセージに変換するとともに、その検索要求から抽象レベルのサービスリストを作成して、その抽象レベルのサービスリストをそのACLメッセージに付加して仲介エージェント500に送信することである。

【0055】仲介エージェント500の主な機能は、ユーザエージェント400から抽象レベルのサービスリストを持つACLメッセージが送られてくると、データベースエージェント200から送られてきた上述のアドバタイズ情報を参照することで、そのACLメッセージに付加されている抽象レベルのサービスリストを詳細化することで具体化し、送られてきたACLメッセージのサービスリストをこの詳細レベルのサービスリストに置き換えてから、データベースエージェント200に送信することである。

【0056】データベースエージェント200の主な機能は、仲介エージェント500から詳細レベルのサービスリストを持つACLメッセージが送られてくると、そのACLメッセージに付加されている詳細レベルのサービスリストに回答して、そのACLメッセージで指定される検索内容をSQL（データベース操作言語）コマンドに変換して検索処理を実行し、このとき、必要に応じて、第1の翻訳エージェント600や第2の翻訳エージェント700に翻訳依頼のACLメッセージを送信することである。

【0057】第1の翻訳エージェント600や第2の翻訳エージェント700の主な機能は、ユーザエージェント400の使用している用語体系と、データベースエージェント200の使用している用語体系とを合わせることで、ユーザエージェント400が異なる用語体系を持つ複数のデータベースエージェント200にアクセスできるようにすることである。

【0058】ここで、第1の翻訳エージェント600は、AオントロジーからDオントロジーへの翻訳処理を実行し、第2の翻訳エージェント700は、DオントロジーからAオントロジーへの翻訳処理を実行することを想定している。

【0059】第1の翻訳エージェント600は、例え

(9)

15

ば、図6に示すように、百道浜市場データベースがDオントロジーを使用しているときにあって、ユーザがAオントロジー体系の検索画面を利用して検索要求を発行するときには、AオントロジーからDオントロジーへの翻訳を実行する翻訳関数を使って、Aオントロジー体系の検索画面で使用される項目名の「産地」を、Dオントロジーで使用される「生産地」に変換するとともに、Aオントロジー体系の検索画面で入力されるカテゴリコードの「01597218」を、Dオントロジーで使用される「30168945」に変換するといった翻訳処理を実行する。

【0060】図7に、ユーザエージェント400の実行する処理フローの一実施例、図8及び図9に、仲介エージェント500の実行する処理フローの一実施例、図10に、データベースエージェント200や第1の翻訳エージェント600や第2の翻訳エージェント700の実行する処理フローの一実施例、図12及び図13に、統合エージェント800の実行する処理フローの一実施例を図示する。

【0061】次に、これらの処理フローに従って、本発明について詳細に説明する。ユーザエージェント400は、ユーザから商品／サービス・データベース100に対する検索要求があると、図7の処理フローに示すように、先ず最初に、ステップ1で、searchをサービス名とし、取り扱うオントロジーを入力状態／出力状態とし、配送先エージェント名を未定とするサービスリスト単位と、配送先エージェント名を自エージェント名とするサービスリスト単位とを作成することで抽象サービスリストを作成する。

【0062】すなわち、ユーザエージェント400の取り扱うオントロジーをAオントロジーとするならば、

〔* search, inA, outA, *〕

〔_, _, _, ua〕

という抽象サービスリストを作成するのである。続いて、ステップ2で、検索内容をメッセージ本体とするACLメッセージを作成する。例えば、農産物をカテゴリとする商品／サービス・データベース100を検索対象として、その中から、青森県を産地として、10kg当たり1500円以下のりんごを扱う生産者を検索したいという要求が発行されるときには、そのような検索内容をメッセージ本体とするACLメッセージを作成するのである。

【0063】続いて、ステップ3で、作成したACLメッセージに、作成した抽象サービスリストを付加して、仲介エージェント500に送って処理を終了する。このユーザエージェント400の発行する検索要求のACLメッセージを受け取ると、仲介エージェント500は、図8及び図9の処理フローに示すように、先ず最初に、ステップ1で、受け取ったACLメッセージの検索内容から、検索要求の指定するカテゴリを取り出す。すなわち、農産物をカテゴリとする検索内容であるときには、

16

カテゴリとして農産物が指定されていることを取り出すのである。

【0064】続いて、ステップ2で、保持してあるデータベースエージェント200からのアダプタイズ情報を参照することで、取り出したカテゴリを扱うデータベースエージェント200を選び出す。上述したように、データベースエージェント200は、前もって、自分の取り扱うことのできるカテゴリなどの能力情報を仲介エージェント500にアダプタイズするので、そのアダプタイズ情報に従って、検索内容の指定するカテゴリを扱うデータベースエージェント200を選び出すのである。

【0065】続いて、ステップ3で、選び出したデータベースエージェント200が複数であるのか否かを判断して、複数であることを判断するときには、ステップ4に進んで、ユーザエージェント400から受け取ったサービスリストの持つ2つのサービスリスト単位の間、サービス名のmergeを付加して、その入力状態に、このmergeを実行する統合エージェント800の取り扱う入力オントロジーと、選び出したデータベースエージェント200の数を分母とし“1”を分子とする“1/n”とを登録し、その出力状態に、このmergeを実行する統合エージェント800の取り扱う出力オントロジーと、“n個×(1/n)=1”から導出される“1”とを登録し、配送先エージェント名に、このmergeを実行する統合エージェント800のエージェント名を登録する。

【0066】すなわち、統合エージェント800の取り扱うオントロジーをAオントロジーとし、選び出したデータベースエージェント200の数を“3”とし、統合エージェント800のエージェント名をm1とするならば、ユーザエージェント400から受け取ったサービスリストの持つ2つのサービスリスト単位の間、

〔merge, outA: 1/3, out: 1, m1〕

というサービスリスト単位を挿入するのである。

【0067】続いて、ステップ5で、選び出したデータベースエージェント200の数に合わせて、メッセージを複製する。すなわち、選び出したデータベースエージェント200の数がn個であるならば、メッセージがn個となるように複製処理を実行するのである。この複製処理により複製されるメッセージは同じIDを持つことになる。

【0068】ステップ5での複製処理を終了し、また、ステップ3で、選び出したデータベースエージェント200が1つであることを判断すると、ステップ6に進んで、サービスリストの先頭のサービスリスト単位の持つ配送先エージェント名に、選び出したデータベースエージェント200のエージェント名を登録する。

【0069】すなわち、選び出したデータベースエージェント200のエージェント名がdb1、db2、db3であるときには、ステップ4／ステップ5を経由する

(10)

17

ことで作成された3つのメッセージの先頭のサービスリスト単位の持つ配送先エージェント名（ユーザエージェント400から送られてきた抽象サービスリストでは未定とされていたもの）に、

```
[* search, inA, outA, db1]
[* search, inA, outA, db2]
[* search, inA, outA, db3]
```

というように、db1、db2、db3というエージェント名を登録するのである。

【0070】続いて、ステップ7で、選び出したデータベースエージェント200の中から1つを選択し、続くステップ8で、全て取り出したのか否かを判断して、全て取り出したことを判断するときには、ステップ9（図9の処理フロー）に進んで、これまでの処理により詳細化したサービスリストをメッセージに付加してデータベースエージェント200に送信して処理を終了する。

【0071】一方、ステップ8で、データベースエージェント200を取り出せたことを判断するときには、ステップ10（図9の処理フロー）に進んで、保持してあるデータベースエージェント200からのアドバタイズ情報を参照することで、その取り出したデータベースエージェント200の取り扱うオントロジーを調べ、続くステップ11で、そのオントロジーをsearchのサービスリスト単位の入力状態と出力状態とに登録する。

【0072】すなわち、選び出したデータベースエージェント200の取り扱うオントロジーがDオントロジーであるときには、例えば、

```
[* search, inA, outA, db1]
```

の入力状態と出力状態とにDオントロジーを登録することで、

```
[search, inD, outD, db1]
```

というように、searchのサービスリスト単位を詳細化するのである。

【0073】続いて、ステップ12で、取り出したデータベースエージェント200の取り扱うオントロジーが検索要求発行元のユーザエージェント400の使用オントロジー（ユーザエージェント400から送られてきた抽象サービスリストに登録されている）と異なるのか否かをチェックする。

【0074】このチェック処理に従って、データベースエージェント200の取り扱うオントロジーと、検索要求発行元のユーザエージェント400の使用オントロジーとが同一であることを判断するときには、直ちにステップ7に戻る。

【0075】一方、この両者のオントロジーが異なることを判断するときには、ステップ13に進んで、サービスリストの持つsearchのサービスリスト単位の前後に、サービス名のtranslateを付加して、その入力状態に、翻訳元のオントロジーを登録し、その出力状態に翻訳先のオントロジーを登録し、配送先エージェント名に、こ

18

のtranslateを実行する第1の翻訳エージェント600や第2の翻訳エージェント700のエージェント名を登録してから、ステップ7に戻る。

【0076】すなわち、選び出したデータベースエージェント200の使用オントロジーがDオントロジーで、検索要求発行元のユーザエージェント400の使用オントロジーがAオントロジーで、AオントロジーからDオントロジーへの翻訳処理を実行する第1の翻訳エージェント600のエージェント名がt1で、DオントロジーからAオントロジーへの翻訳処理を実行する第2の翻訳エージェント700のエージェント名がt2であるとするならば、検索内容をデータベースエージェント200に通知可能にするために、サービスリストの持つsearchのサービスリスト単位の前に、

```
[translate, inA, inD, t1]
```

というサービスリスト単位を挿入し、検索結果をユーザエージェント400に通知可能にするために、サービスリストの持つsearchのサービスリスト単位の後に、

```
[translate, outD, outA, t2]
```

というサービスリスト単位を挿入するのである。

【0077】このようにして、仲介エージェント500は、ユーザエージェント400から抽象レベルのサービスリストを持つ検索要求のメッセージが送られてくると、図13及び図14に示すように、その抽象レベルのサービスリストを詳細化することで具体化して、その詳細化したサービスリストを持つメッセージをデータベースエージェント200に送信する。

【0078】なお、図14では、1つのデータベースエージェント200がユーザエージェント400と同じオントロジーを使用することで、第1の翻訳エージェント600と第2の翻訳エージェント700による翻訳処理が施されないことを想定している。

【0079】この図13及び図14に示す詳細レベルのサービスリストは、図15に示すように、先ず最初に、必要に応じて、第1の翻訳エージェント600で、メッセージで指定される検索内容をAオントロジーからDオントロジーに翻訳し、続いて、データベースエージェント200で、その検索内容の検索を行うことで検索結果を得て、続いて、必要に応じて、第2の翻訳エージェント700で、その検索結果をDオントロジーからAオントロジーに翻訳し、続いて、統合エージェント800で、データベースエージェント200で検索される検索結果を統合して、それをユーザエージェント400に回答することを指示している。

【0080】次に、データベースエージェント200／第1の翻訳エージェント600／第2の翻訳エージェント700／統合エージェント800の実行する処理について説明する。

【0081】これらのエージェントは、基本的には、図10の処理フローに従う処理を実行するものであるが、

(11)

19

統合エージェント800については、説明の便宜上、図11及び図12に示す詳細な処理フローに従ってその実行処理を説明する。

【0082】データベースエージェント200/第1の翻訳エージェント600/第2の翻訳エージェント700は、詳細レベルのサービスリストを持つメッセージが送られてくると、図10の処理フローに示すように、先ず最初に、ステップ1で、受信したメッセージの持つメッセージ本体を取り出す。この実施例の場合には、メッセージ本体は検索内容か検索結果である。

【0083】続いて、ステップ2で、受信したメッセージの持つサービスリストを取り出す。このサービスリストは、上述したように、配送先のエージェントで実行すべきサービス名と、そのメッセージの入力状態と、そのメッセージの出力状態と、配送先のエージェント名との対データを一サービスリスト単位として、そのサービスリスト単位がリスト状に繋がることで構成されている。

【0084】続いて、ステップ3で、サービスリストの中から先頭のサービスリスト単位を抽出し、続くステップ4で、その先頭のサービスリスト単位の配送エージェント名が自エージェントを指しているのか否かを判断して、自エージェントを指していないことを判断するときには、自処理の実行が指示されていないので、そのまま処理を終了する。

【0085】一方、自エージェントを指していることを判断するときには、ステップ5に進んで、必要に応じて指定された入力状態と出力状態とを参照しつつ、先頭のサービスリスト単位の持つサービス名の指定する処理を実行することでメッセージ本体に必要な変更を施す。

【0086】すなわち、第1の翻訳エージェント600であれば、translate というサービス名の指定に従って、メッセージ本体で与えられる検索内容の用語体系をAオントロジーからDオントロジーに翻訳し、データベースエージェント200であれば、searchというサービス名の指定に従って、メッセージ本体で与えられる検索内容に従って商品/サービス・データベース100を検索し、第2の翻訳エージェント700であれば、translate というサービス名の指定に従って、メッセージ本体で与えられる検索結果の用語体系をDオントロジーからAオントロジーに翻訳する処理を行う。

【0087】続いて、ステップ6で、処理を終了したことに対応して、先頭のサービスリスト単位を削除しつつ、サービスリストを付加しながら処理結果の出力メッセージを組み立て、続くステップ7で、その組み立て出力メッセージを他エージェントに送信して処理を終了する。

【0088】この図10の処理フローに従って、仲介エージェント400が図13及び図14に示した、

[translate, inA, inD, t1]
[search, inD, outD, db1]

20

[translate, outD, outA, t2]
[merge, outA:1/3, out:1, m1]
[_, _, _, ua]

という詳細レベルのサービスリストを作成すると、先ず最初に、第1の翻訳エージェント600が起動されて、図16(a)に示すように、メッセージ本体で与えられる検索内容をAオントロジーからDオントロジーに翻訳し、続いて、データベースエージェント200が起動されて、図16(b)に示すように、Dオントロジーで表現される検索を得て、続いて、第2の翻訳エージェント700が起動されて、図17に示すように、データベースエージェント200の検索した検索結果をDオントロジーからAオントロジーに翻訳するのである。

【0089】この処理の終了時点のサービスリストは、図17に示すように、

[merge, outA:1/3, out:1, m1]
[_, _, _, ua]

というものになっている。

【0090】このサービスリストの持つサービス名のmerge に応答して起動されるのが統合エージェント800である。次に、図11及び図12の処理フローに従って、統合エージェント800の実行する処理について説明する。

【0091】統合エージェント800は、詳細レベルのサービスリストを持つメッセージが送られてくると、図11及び図12の処理フローに示すように、先ず最初に、ステップ1で、受信したメッセージの持つメッセージ本体を取り出す。統合エージェント800に送られてくるメッセージは、データベースエージェント200により得られる検索結果であるので、このステップ1では、メッセージが自エージェント宛であるときには検索結果を取り出すことになる。

【0092】続いて、ステップ2で、受信したメッセージの持つサービスリストを取り出し、続くステップ3で、サービスリストの中から先頭のサービスリスト単位を抽出する。続いて、ステップ4で、その先頭のサービスリスト単位の配送エージェント名が自エージェントを指しているのか否かを判断して、自エージェントを指していないことを判断するときには、自処理の実行が指示されていないので、そのまま処理を終了する。

【0093】一方、自エージェントを指していることを判断するときには、ステップ5に進んで、受信したメッセージのIDを取り出し、続くステップ6で、同一メッセージIDのプールが存在するののか否かを判断する。

【0094】このステップ6の判断処理により、同一メッセージIDのプールが存在しないことを判断するときには、ステップ7に進んで、メッセージID対応にプールを作成し、続くステップ8で、プールの出力値として、サービスリスト単位の持つ出力値“1”（図8の処理フローのステップ4で出力状態に登録した「n個×

(12)

21

(1/n) = 1」から導出される“1”)を設定する。
 続いて、ステップ10に進んで、作成したプールに、ステップ1で取り出したメッセージ本体（検索結果）を格納する。

【0095】一方、ステップ6の判断処理により、同一メッセージIDのプールが存在することを判断するときには、ステップ9に進んで、メッセージID対応に作成されているプールにアクセスし、続くステップ10で、そのアクセスしたプールに、ステップ1で取り出したメッセージ本体（検索結果）を格納する。

【0096】ステップ10での格納処理を終了すると、続いて、ステップ11（図12の処理フロー）に進んで、ステップ3で抽出したサービスリスト単位の持つ分割値（図8の処理フローのステップ4で入力状態に登録した“1/n”）の累積値を求め、続くステップ12で、その累積値がステップ8で設定した出力値“1”に到達したのか否かを判断する。

【0097】この判断処理により、受信したメッセージの先頭のサービスリスト単位の持つ分割値の累積値が出力値“1”に到達しないときには、そのまま処理を終了する。一方、出力値“1”に到達することを判断するとき、すなわち、図8の処理フローに従って複製したメッセージの全てが出揃うと判断するときには、ステップ13に進んで、プール内に格納される複数のメッセージ本体（検索結果）を1つに統合し、続くステップ14で、その統合した統合結果の出力メッセージを他エージェントに送信して処理を終了する。

【0098】このようにして、統合エージェント800は、検索要求のカテゴリを扱うデータベースエージェント200が複数あるときには、図18に示すように、それらのデータベースエージェント200から得られる検索結果をマージするように処理するのである。

【0099】このようにして送信される統合結果の出力メッセージには、

[_, _, _, ua]

というサービスリストが付加されており、このサービスリストを受けて、検索要求発行元のユーザエージェント200は、統合エージェント800により統合された検索結果を得ることになる。

【0100】これにより、青森県を産地として、10kg当たり1500円以下のりんごを扱う生産者を検索したいという要求が発行されるときにあって、別々のデータベースエージェント200から、津軽農場という生産者と弘前農場という生産者とが検索されるときには、この2つの生産者の検索結果がマージされて検索要求発行元のユーザエージェント400に回答され、これにより、ユーザは、あたかも1つの商品／サービス・データベース100からの検索結果を得ることができるのである。

【0101】この実施例の説明から分かるように、メッ

22

セージに付加されるサービスリストは、エージェントを辿る間に状態遷移していく一連の処理の流れを表しているという性質を持つ。

【0102】これから、各エージェントが他エージェントから受け取ったメッセージを保存しておく構成を採ると、障害が発生したときに、その障害原因を簡単かつ正確に特定できることになる。そして、各エージェントは、自配下のエージェントのメッセージの処理状態を参照することで、処理の進行状態などを簡単かつ正確に把握できるようになる。

【0103】図19に、データベースエージェント200／第1の翻訳エージェント600／第2の翻訳エージェント700／統合エージェント800の実行する処理フローの他の実施例を図示する。

【0104】この処理フローと図10の処理フローとの違いは、図10の処理フローでは、受信したメッセージの持つサービスリストの先頭のサービスリスト単位の指定する処理のみを実行する構成を採ったが、この処理フローでは、ステップ6及びステップ7に示すように、それに続くサービスリスト単位の指定する処理が自エージェントで可能である場合には、それについても代行して実行し、そして、それに合わせて、ステップ8で、実行したサービスリスト単位部分をサービスリストから削除するという構成を採っている点にある。

【0105】例えば、データベースエージェント200が、

```
[search, inD, outD, db1]
[translate, outD, outA, t2]
[merge, outA:1/3, out:1, m1]
[_, _, _, ua]
```

というサービスリストを持つメッセージを受け取るときに、図20に示すように、このデータベースエージェント200（db1）が第2の翻訳エージェント700（t2）の翻訳機能についても持つときには、第2の翻訳エージェント700に代わって、その翻訳処理についても実行してしまう構成を採るのである。

【0106】サービスリストは、順番通り実行されなくてはならないことから、自エージェントの実行できない処理の後にある処理が自エージェントで実行できるとしても、それを代行して実行することはできないが、自エージェントで実行できる処理が続いているときには、それらの全てについて代行して実行することが可能である。

【0107】このような代行処理は、例えば、サービスリストの詳細化を行うことがエージェントが、処理依頼先のエージェントの持つ能力を完全に把握していない場合や、複数のエージェントが、同一のサービスリストを段階的に詳細化していくことで発生することになるが、この代行処理の機能を備えることで最適化が図られることになる。

50

(13)

23

【0108】なお、この実施例では、自分で実行できる処理を順番に実行していく構成を採っているが、自分で実行できる処理の組み合わせについてもまとめて一度に実行できる機能を持つときには、サービスリストの先頭から複数のサービスリスト単位をまとめて取り出して、それと自分で実行できる処理とのマッチングを判断して、まとめて一度に実行できるものがある場合には、まとめて一度に実行するようにすることが好ましい。

【0109】図21及び図22に、データベースエージェント200/第1の翻訳エージェント600/第2の翻訳エージェント700/統合エージェント800の実行する処理フローの他の実施例を図示する。

【0110】この処理フローと図10の処理フローとの違いは、図10の処理フローでは、先頭のサービスリスト単位の処理を実行した後、処理結果の出力メッセージをそのまま送信する構成を採ったが、この処理フローでは、その先頭のサービスリスト単位以降のサービスリスト単位に自エージェントを指定しているものがあるのか否かを判断して、自エージェントを指定しているものがあることを判断するとき、すなわち、自エージェントに戻ってくるメッセージであることを判断するときには、サービスリストからその処理のサービス名を取り外す構成（入力状態や出力状態についても取り外してもよい）を採って、メッセージが戻ってきた時点で、それを自エージェントで実行する構成を採っている点である。

【0111】すなわち、ステップ7で、受信した自分宛のメッセージの持つサービスリストの先頭のサービスリスト単位の指定する処理を実行すると、ステップ8で、残りのサービスリストに自エージェント名を配送先とするものがあるのか否かを判断して、あるときには、ステップ9で、それに割り付けられるサービス名をサービスリストから取り外して回避させる。

【0112】そして、自分宛のメッセージを受信するとき、ステップ5で、先頭のサービスリスト単位のサービス名が取り外されているのか否かを判断して、サービス名が取り外されていることを判断するときには、ステップ6で、その取り外したサービス名の処理を実行するのである。

【0113】上述したことから分かるように、本発明では、メッセージを単一のやり取りとして捉えるのではなくて、様々なエージェントを辿る間に状態遷移していく一連のやり取りの流れを表すものとして捉えている。そして、そのメッセージがどういう状態遷移を得て、目的のエージェントに辿りつくのかというメッセージを中心とする視点で一連の処理の流れを定義するという、いわばメッセージ指向に立ったアプローチの技術思想に立っている。

【0114】この本発明のアプローチでは、様々な処理の手順を明示的に外部にくくり出すことで、従来であれば、仲介エージェントがまとめてやっていた処理を他の

24

エージェントで処理したり、仲介エージェントが決めていた処理手順を他のエージェントで決めることが可能になり、メッセージのやり取りの回数についても効率が図られるという特徴がある。

【0115】しかしながら、メッセージに施される処理が全てサービスリストに書かれていることから、その内容が見られて悪用される恐れがある。また、サービスリストに処理内容を全て書くことで、メッセージの大きさが大きくなるということも起こる。更に、上述した代行処理により、他のエージェントが自分の実行すべき処理を代行して実行してしまうことで、セキュリティ上の問題が発生する可能性がある。

【0116】そこで、この図21及び図22の処理フローでは、自分の所に戻ってくるメッセージについては、サービスリストに書かれている戻ってきた時点で実行する処理情報（サービス名や入力状態や出力状態）を他のエージェントに隠す構成を採っているのである。そして、自分の所に戻ってきた時点で、サービスリストを復元するという構成を採っているのである。

【0117】ここで、自分の所に戻ってきた時点で実行する処理情報に続く他のエージェントの実行する処理情報についても、他のエージェントに隠す構成を採って、自分の所に戻ってきた時点で復元するという構成を採ってもよい。

【0118】サービスリストの復元は、具体的には、次のような仕組みにより実現される。すなわち、エージェントは、メッセージを送り出す前に、自分の所に戻ってきた時点で実行する処理情報を自エージェント内のサービスリストの保存プールに保存するとともに、送り出すサービスリストに対して、その保存した処理情報の代わりに、その保存した処理情報を参照するためのパラメータを付加する。そして、メッセージを受け取るときに、サービスリストに参照パラメータが記録されていて、それが自分の保存する処理情報の参照パラメータであることを判断するときには、その保存する処理情報をサービスリストに復元することで行う。

【0119】この図21及び図22の処理フローに従うと、他のエージェントに自処理の内容を隠すことができ、他のエージェントに自処理を代行されてしまうことを防ぎ、メッセージの大きさを小さくできるという利点の他に、別のシステム空間（別の知識空間）に入り込むときに、その入り込む際に用いられるエージェントを経由して元のシステム空間に戻ることを保証するというような機能が実現可能になる。

【0120】図22に、データベースエージェント200/第1の翻訳エージェント600/第2の翻訳エージェント700/統合エージェント800の実行する処理フローの他の実施例を図示する。

【0121】この処理フローと図10の処理フローとの違いは、図10の処理フローでは、先頭のサービスリス

(14)

25

ト単位の処理を実行した後、そのサービスリスト単位を削除するだけの構成を採ったが、この処理フローでは、処理の実行結果に応じて、残りのサービスリストを修正した方がよいときには、それを修正する構成を採っている点である。

【0122】すなわち、ステップ5で、受信した自分宛のメッセージの持つサービスリストの先頭のサービスリスト単位の指定する処理を実行すると、ステップ6で、その実行結果によりサービスリストを修正した方がよいのか否かを判断して、修正した方がよいことを判断するときは、ステップ8で、サービスリストを修正するのである。

【0123】旅行のエージェント処理を実行するエージェントシステムを具体例にして説明するならば、当初は、どの飛行会社のフライトを利用するというような制約のないサービスリストが作成されているときに、ホテルの予約を行うエージェントが、予約のとれたホテルと契約する特定の飛行会社のフライトに割り引きの優遇措置があることを判断すると、フライトの予約を行うエージェントに送信するサービスリストの配送先のエージェント名を、その割り引きの優遇措置の使える飛行会社に限定するような修正を行うのである。

【0124】この処理フローに従うと、当初作成したサービスリストを適切なものに動的に変更できることで、より実用的なエージェントシステムを構築できるようになる。

【0125】次に、サービスリストの詳細化について説明する。本発明では、抽象レベルのサービスリストが作成されると、アドバタイズ情報などにより得られるシステムの持つ知識に従って、これを詳細化することになる。

【0126】このサービスリストの詳細化は、一か所のエージェントで行うことも可能であるが、後続の1つ又は複数のエージェントにその一部の詳細化を委ねる形で実行する方法を採ることもある。サービスをよりよく知った後続のエージェントが、サービスリストを詳細化していくことが効率的であるし、メッセージの処理がある程度進んだ時点で、サービスリストを詳細化していくことが効率的なことがあるからである。

【0127】例えば、ホテル予約とフライト予約とからなる旅行のエージェント処理を実行するときに、図24に示すように、プランニングエージェントが、「* 旅行の検索」という抽象レベルのサービスリストを受け取ると、この抽象レベルのサービスリストを「C社ホテル検索/B社フライト検索」というように詳細化して、それをホテル検索エージェントとフライト検索エージェントに渡していくようにすることで、C社ホテルの予約とB社フライトの予約を実現するという方法を採用してもよい。

【0128】あるいは、図25に示すように、プランニ

26

グエージェントが、「* 旅行の検索」という抽象レベルのサービスリストを受け取ると、この抽象レベルのサービスリストを「* ホテル検索/* フライト検索」というように一部詳細化し、これを受けて、ホテル検索エージェントが、「C社ホテル検索/* フライト検索」というように一部詳細化してC社ホテルを検索し、フライト検索エージェントが、「B社フライト検索」というように詳細化することでB社フライトを検索して、C社ホテルの予約とB社フライトの予約を実現するという方法を採用してもよいのである。

【0129】これらの方法を採用するときに、アルゴリズムの異なる複数のプランニングエージェントを使ってプランニングを行い、その結果をマージしてユーザに通知する方法を採用することも可能である。

【0130】サービスリストの詳細化を一度に行わなくてもよいことから、本発明に従うと、1つのシステムから別のシステムに入り込んでそれを利用できるので、知識の分散管理を実現でき、また、分散管理される知識を簡単に利用できるという特徴がある。

【0131】すなわち、他のシステムの持つ知識の全てを知らなくても、その一部の知識を入手できる場合には、そこまでの知識を使ってサービスリストの詳細化を行うことで、そのシステムに入り込み、その後は、そのシステム内でサービスリストの詳細化を行ってもらって、その詳細化されたサービスリストによる処理結果を受け取ることで、そのシステムの持つ知識の全てを知らなくてもそのシステムを利用できるので、知識の分散管理を実現でき、また、分散管理される知識を簡単に利用できるという特徴がある。

【0132】例えば、図26に示すように、組織Aのデータベースと組織Bのデータベースとがある場合に、組織Bの仲介エージェントが、組織Aの持つ仲介エージェントの知識以外に組織Aの持つデータベースに関する知識を持たなくても、組織Aの仲介エージェントに対してサービスリストの詳細化を依頼して、その詳細化されたサービスリストによる処理結果を受け取ることで、組織Aの持つデータベースにアクセスできるのである。

【0133】この図26について詳細に説明するならば、組織Bのユーザエージェントが、組織Bの仲介エージェントに検索要求のメッセージを送る。この時点では、サービスが検索要求であることを指定し、どのエージェントに検索要求を配送するかは未定義である。

【0134】組織Bの仲介エージェントは、サービスと知識に基づいて、検索要求のある自組織のデータベースのエージェントを選び出す。このとき、組織Aの仲介エージェントも選び出す。続いて、各サービスを詳細化する。自組織のデータベースのエージェントについては、「検索→統合→ユーザ」といったような詳細化を行い、組織Aの仲介エージェントについては、「* 検索」という抽象レベルの詳細化を行う。その後、詳細化したサー

(15)

27

ビスリストを持つメッセージを他エージェントに送る。このとき、組織Aの仲介エージェントに送るメッセージについては、組織Aの知識空間に合った形式に変換して送る。

【0135】組織Aの仲介エージェントは、組織Bの仲介エージェントからのメッセージを受け取ると、サービスと知識に基づいて、検索要求のある自組織のデータベースのエージェントを選び出して、「検索→変換→統合→ユーザ」といったような詳細化を行ってから、メッセージを他エージェントに送る。

【0136】この詳細化されたサービスリストにより組織Aのデータベースが検索され、その検索結果が組織Aの変換エージェントを介して組織Bの統合エージェントに戻されて、組織Bのユーザエージェントを操作するユーザは、組織Aのデータベースについても検索対象とすることができるようになる。

【0137】最後に、本発明の扱う知識分散について説明する。仲介エージェントによる仲介環境は、異種のアプリケーションを結び付けるための強力なアプローチである。この仲介環境をまとめると次のようになる。

【0138】各アプリケーションに対応したエージェントを作成し、それらの扱う知識をモデル化する。すなわち、何をしているのかという定義を宣言的に与え、扱うデータや知識の形式について一定の記述を用意する。

【0139】そして、作成したモデルに従ってアクセスされるように、各エージェントは、自分が何をやるものか、どのような形式に従ってやり取りを受け付けることができるのかということを仲介エージェントに通知する。

【0140】この通知される知識に基づいて、仲介エージェントは、相手に応じたやり取りの変換や、メッセージを伝える相手のエージェントの選択を行う。それとともに、仲介エージェントは、個々のエージェントの処理に基づいて、より大きな処理の流れを組み立てる。例えば、メッセージを変換してから適切なエージェントに送り、返ってくるメッセージを変換して質問元のエージェントに回答するといったような処理の流れを生成するのである。この組み立ては、推論で行ったり、予め与えられる情報を使って行うことになる。

【0141】この仲介環境で、他のエージェントと通信できるということは、少なくとも、そのエージェントの出してくる入出力の形式や、そのエージェントで使っている言葉などを知識として知っておく必要がある。

【0142】このような仲介環境でモデルを構築していく場合、いずれ同じようなモデル空間（知識空間）があちこちらにできることが起こる。そうすると、モデル空間同士を結び付ける必要がでてくる。その場合、全体を再設計するのは不可能である。また、それぞれのモデル空間は別々の管理下にあり、結び付けた後も、それぞれ勝手に変更される可能性がある。

28

【0143】これから、モデル空間を結び付けるときに、それぞれが持つ知識空間を分散して管理できることが機能として必要になってくる。このモデル空間の結び付きも様々である。階層化された結び付き方もあるし、特定の詳細化されたモデル空間にぶら下がって見えるような結び付き方もある。

【0144】このような分散されたモデル空間を結び付ける要求に対して、本発明は極めて有効な手段を提供している。すなわち、本発明で用いるサービスリストは、その詳細化を後続のエージェントに委ねることが可能である。これから、別のモデル空間の全てを知る必要がなく、そのモデル空間への窓口となるエージェント（図26に示す組織Aの仲介エージェントのようなエージェント）についての知識さえあれば、そのエージェントにサービスリストを持つメッセージを送ることができ、その後は、そのモデル空間の知識に従ってサービスリストを詳細化してもらうことで、そのモデル空間に入り込むことが可能になるからである。

【0145】このように、本発明は、分散されたモデル空間を分散環境を壊さずに結び付けることを可能にするので、ネットワークを介して接続されるソフトウェアを連携させるあらゆるシステムに対して、その適用が可能になる。

【0146】図示実施例に従って、本発明を説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、本発明は、狭義のエージェントにその適用が限られるものではなくて、分散された環境の下でメッセージのやり取りを行う全てのソフトウェアに対してそのまま適用できるのである。

【0147】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ネットワークを介して分散配置されるエージェントなどのソフトウェアの間でやり取りされるメッセージに、メッセージの配送先情報とメッセージの指定する処理情報との対データの繋がりで定義されるサービスリストを付加し、配送先のソフトウェアにより処理の終了したサービスリスト部分を削除しつつ、そのサービスリストの付加されたメッセージをソフトウェアからソフトウェアへと配送していくことで処理を実行する構成を採ることから、特定のソフトウェアに負荷をかけることなく効率的な分散環境を構築できるようになる。

【0148】具体的に説明するならば、本発明によれば、1対1でないメッセージの送信が可能になる。そして、処理要求を実現するエージェントの選び出しを行う際に、複数のエージェントをまたがって行う処理全般を選び出すという拡張が可能になる。

【0149】そして、エージェントを追加するときに、その追加エージェントの追加を仲介エージェントのようなエージェントに登録するだけでよく、また、その追加エージェントを使って行う複合的な処理内容についても

(16)

29

仲介エージェントのようなエージェントの知識に追加するだけでよく、その他のエージェントには変更や追加を行う必要がないので、エージェントの追加・拡張や、それに基づく複合的な処理内容の追加・拡張が簡単に実現できる。

【0150】そして、メッセージの処理状態をメッセージ自体に持たせる構成を採ることから、複数のエージェントに渡すような複雑な処理手順を踏む必要がある場合にも、1つのエージェントがその処理手順の面倒を見て複数のエージェントにメッセージを順番に配るような処理を行う必要がないので、エージェントの持つ機能を分散できるとともに、1つのエージェントに負荷が集中するのを回避でき、負荷の分散を効率的に行うことが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理構成図である。

【図2】本発明の説明図である。

【図3】本発明の適用されるシステムの説明図である。

【図4】サービスリストの説明図である。

【図5】メッセージの説明図である。

【図6】用語変換の説明図である。

【図7】ユーザエージェントの実行する処理フローである。

【図8】仲介エージェントの実行する処理フローである。

【図9】仲介エージェントの実行する処理フローである。

【図10】エージェントの実行する処理フローである。

【図11】統合エージェントの実行する処理フローである。

【図12】統合エージェントの実行する処理フローである。

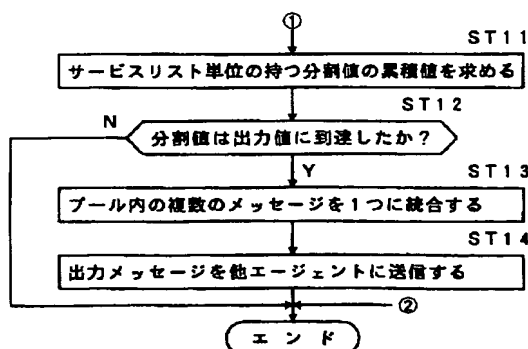
【図13】メッセージの一実施例である。

【図14】メッセージの一実施例である。

【図15】実施例の処理説明図である。

【図12】

統合エージェントの実行する処理フロー



30

【図16】メッセージの一実施例である。

【図17】メッセージの一実施例である。

【図18】メッセージの一実施例である。

【図19】エージェントの実行する処理フローである。

【図20】メッセージの一実施例である。

【図21】エージェントの実行する処理フローである。

【図22】エージェントの実行する処理フローである。

【図23】エージェントの実行する処理フローである。

【図24】サービスリストの詳細化の説明図である。

【図25】サービスリストの詳細化の説明図である。

【図26】知識の分散管理の説明図である。

【図27】仮想カタログシステムの説明図である。

【図28】仲介エージェントの機能を分散したシステムの説明図である。

【符号の説明】

1 a 第1のエージェント装置

1 b 第2のエージェント装置

1 c 第3のエージェント装置

1 0 生成手段

1 1 送信手段

2 0 受信手段

2 1 抽出手段

2 2 詳細化手段

2 3 送信手段

3 0 受信手段

3 1 抽出手段

3 2 実行手段

3 3 削除手段

3 4 送信手段

3 5 保存手段

3 6 修正手段

3 7 判断手段

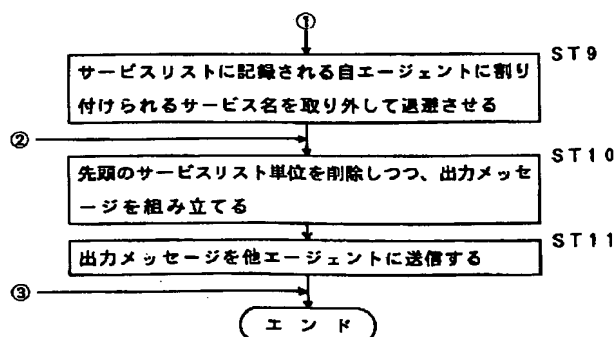
3 8 除外手段

3 9 復帰手段

4 0 収集手段

【図22】

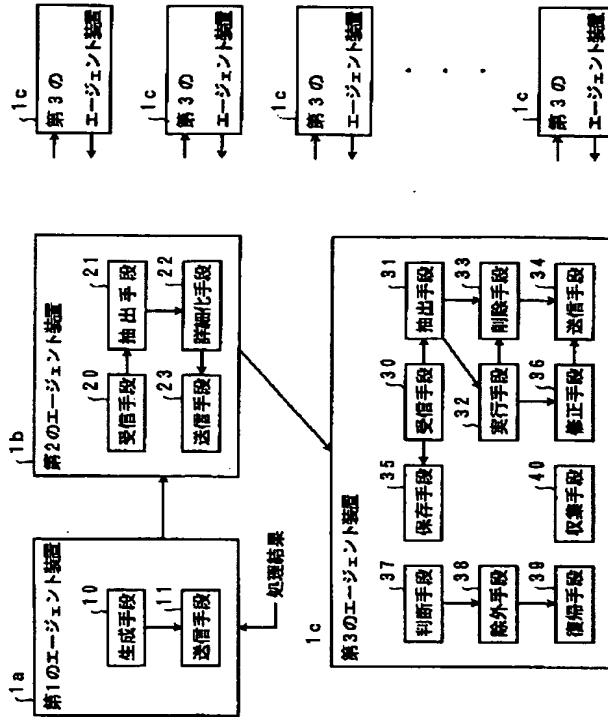
エージェントの実行する処理フロー



(17)

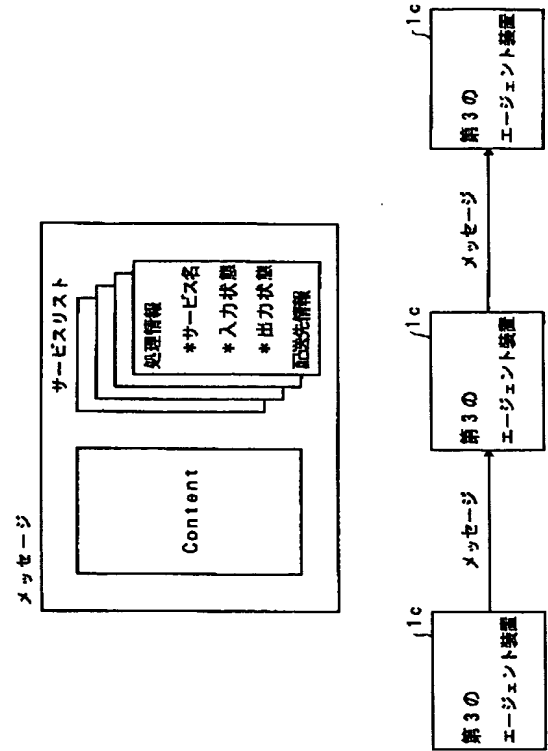
【図1】

本発明の原理構成図



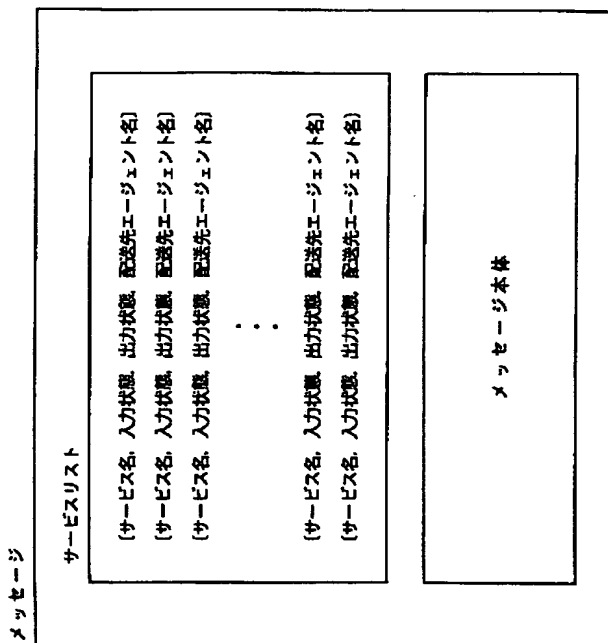
【図2】

本発明の説明図



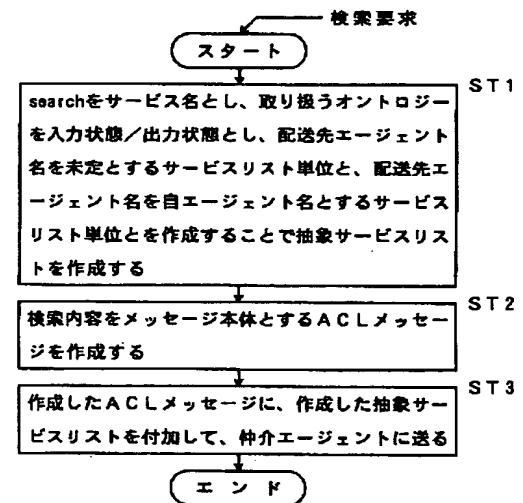
【図4】

サービスリストの一例構成例



【図7】

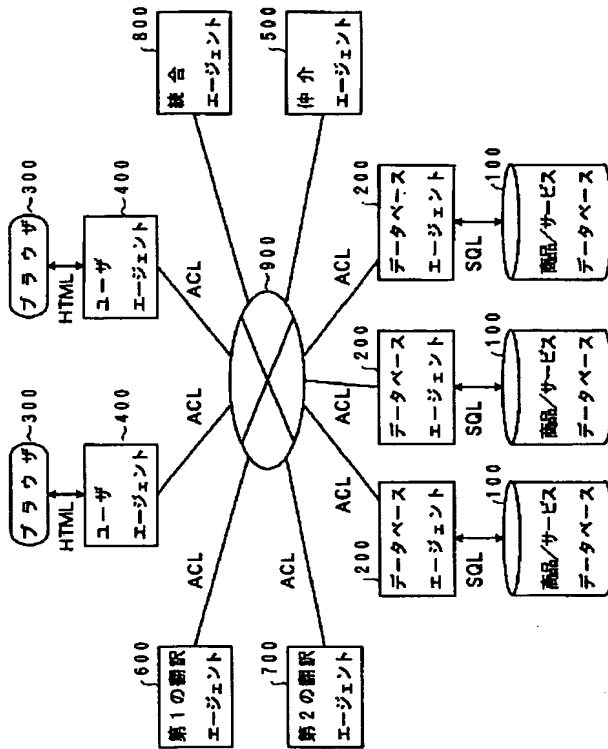
ユーザエージェントの実行する処理フロー



(18)

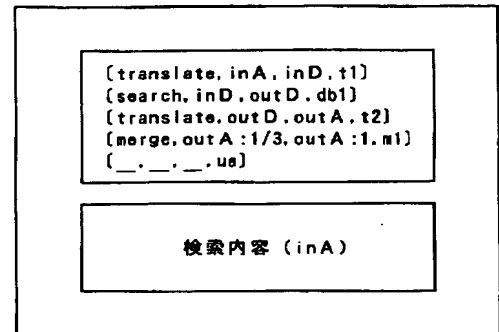
【図3】

本発明の適用されるシステムの説明図

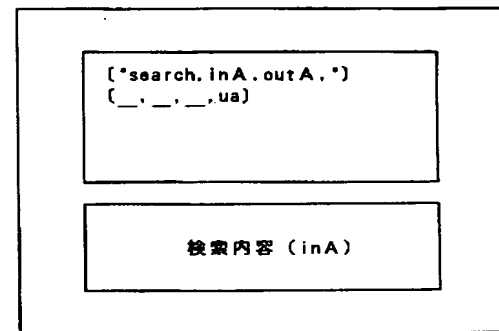


【図5】

メッセージの説明図



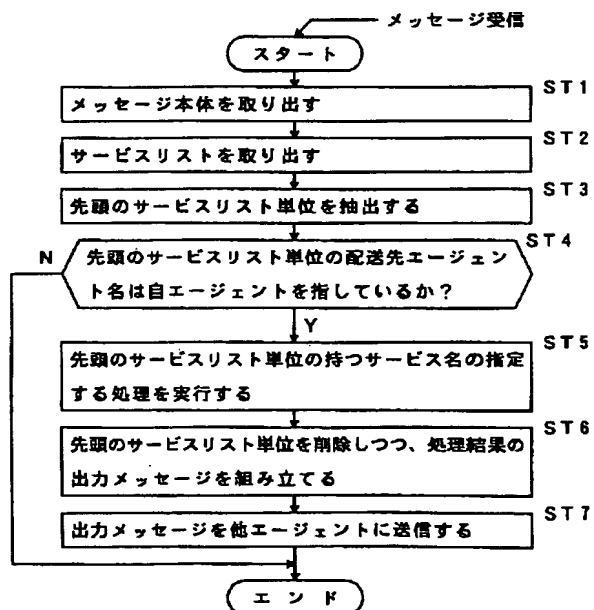
(a)



(b)

【図10】

エージェントの実行する処理フロー



(19)

【図6】

用語変換の説明図

A オントロジー体系検索画面

| | |
|----------|----------|
| お取り寄せコード | 01597218 |
| 取引価格 | |
| 産地 | |
| 取引先 | |

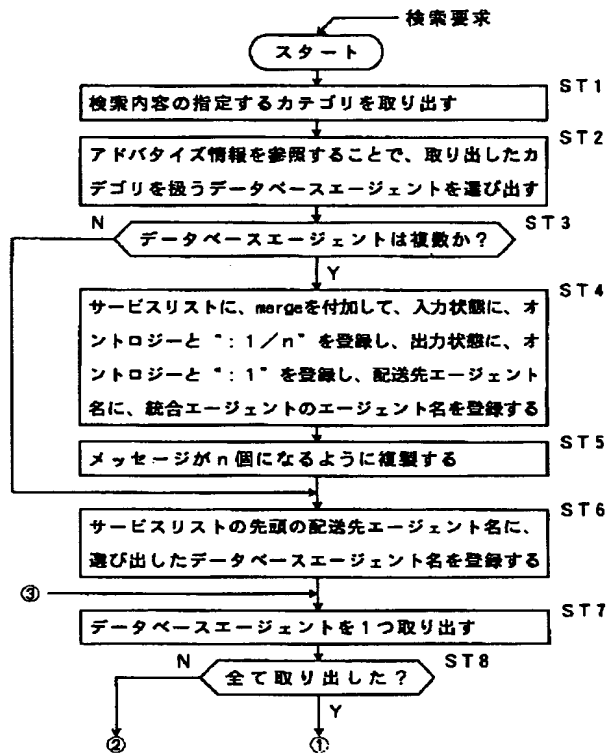
第1の翻訳エージェント 600

百道浜市場
データベースエージェント D オントロジー

| | |
|----------|----------|
| お取り寄せコード | 30168945 |
| 取引価格 | |
| 産地 | |
| 取引先 | |

【図8】

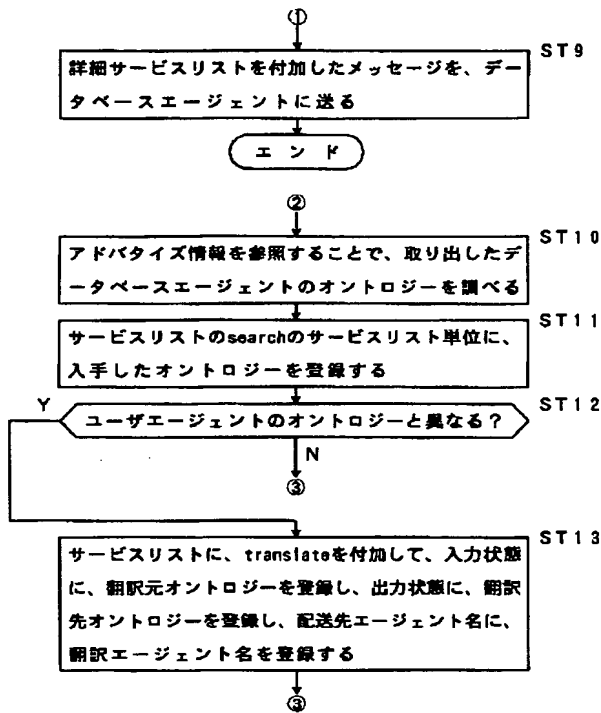
仲介エージェントの実行する処理フロー



(20)

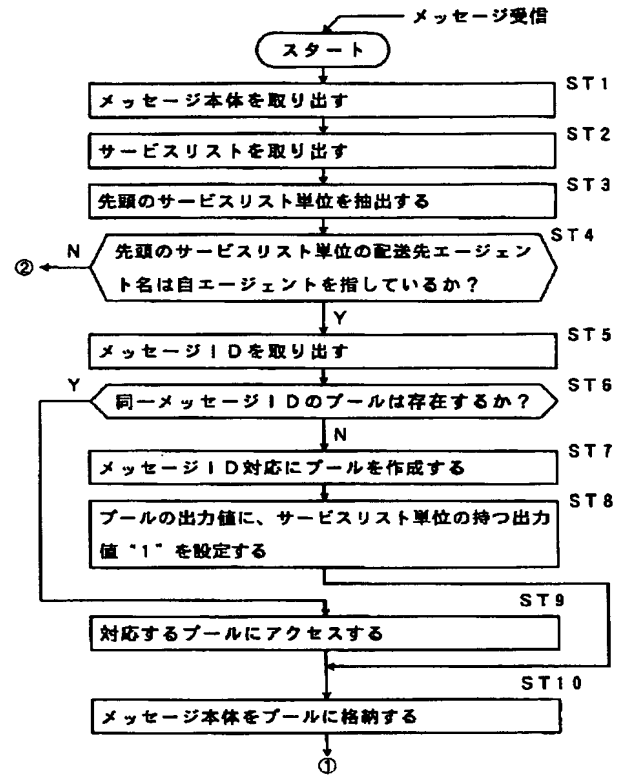
【図9】

仲介エージェントの実行する処理フロー



【図11】

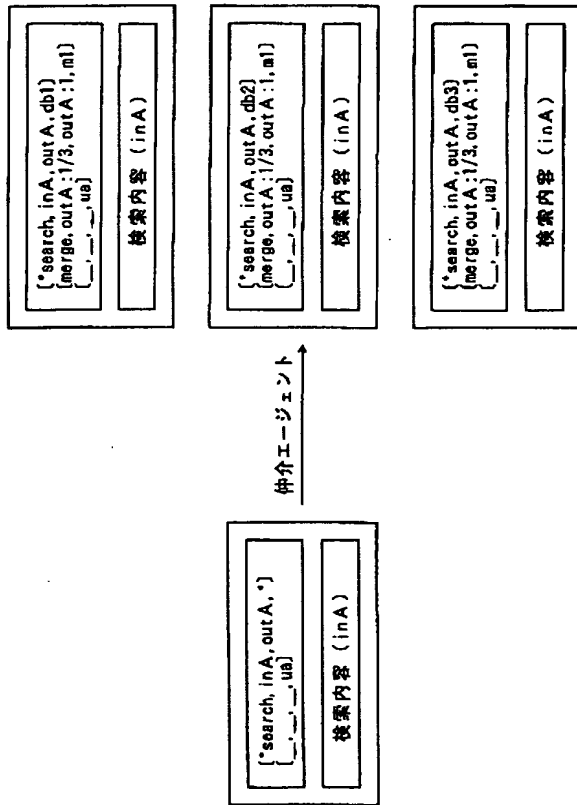
統合エージェントの実行する処理フロー



(21)

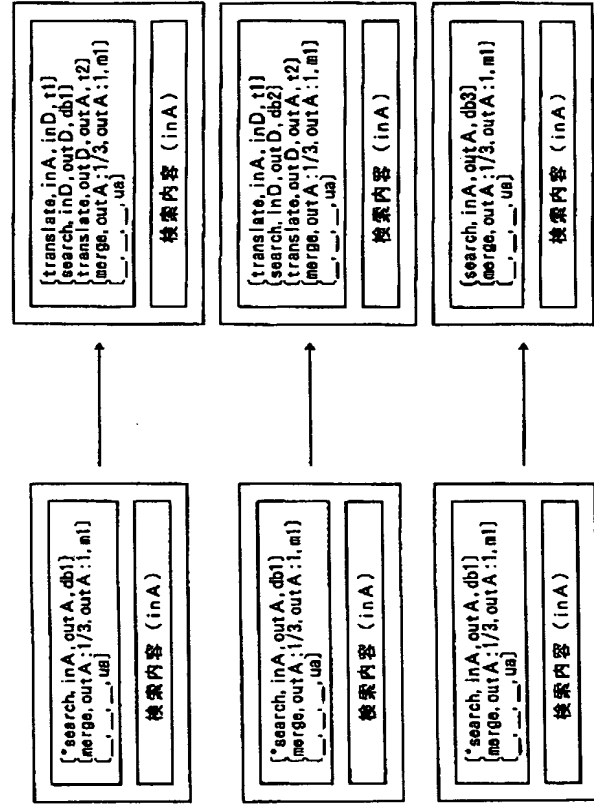
【図13】

メッセージの実施例



【図14】

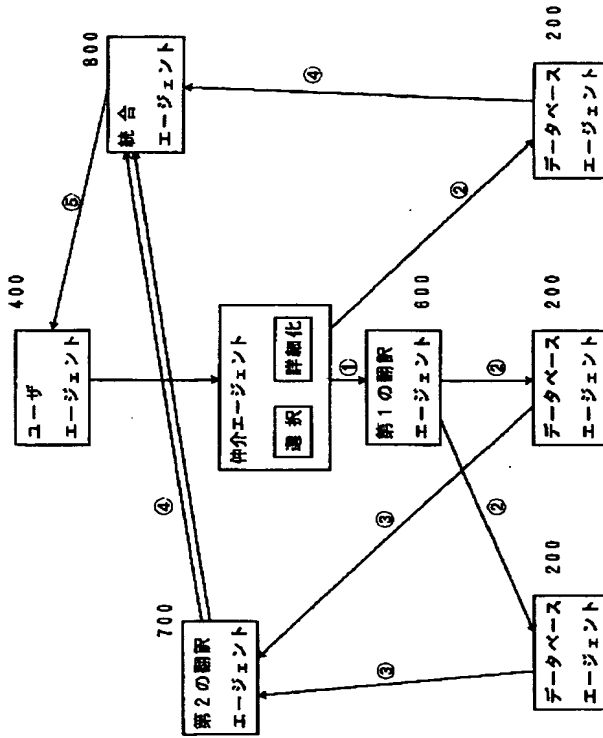
メッセージの実施例



(22)

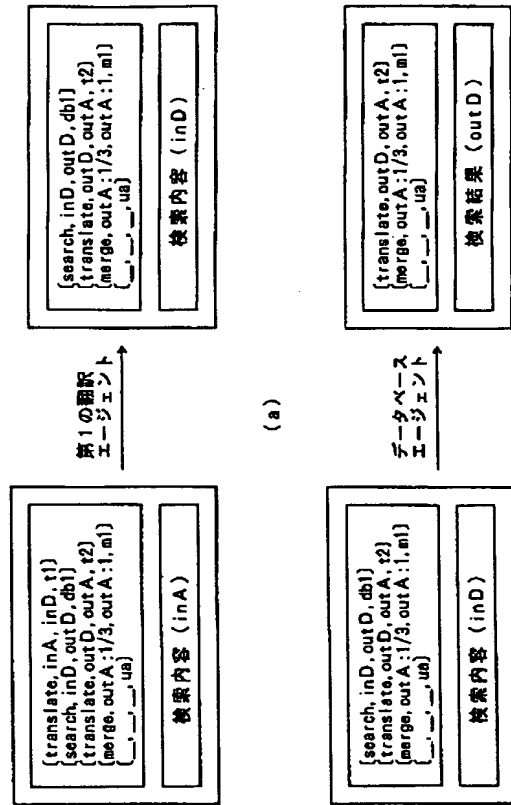
【図15】

実施例の処理説明図



【図16】

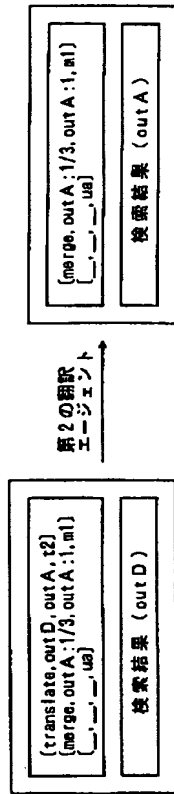
メッセージの一実施例



(23)

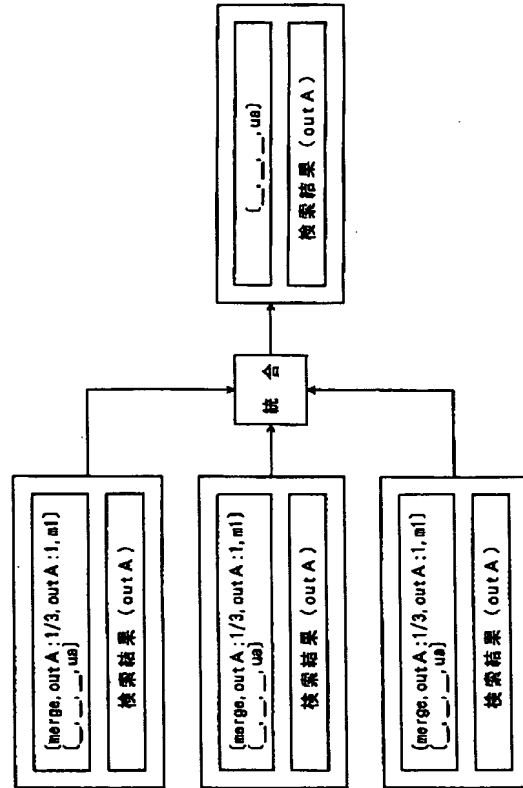
【図17】

メッセージの実施例



【図18】

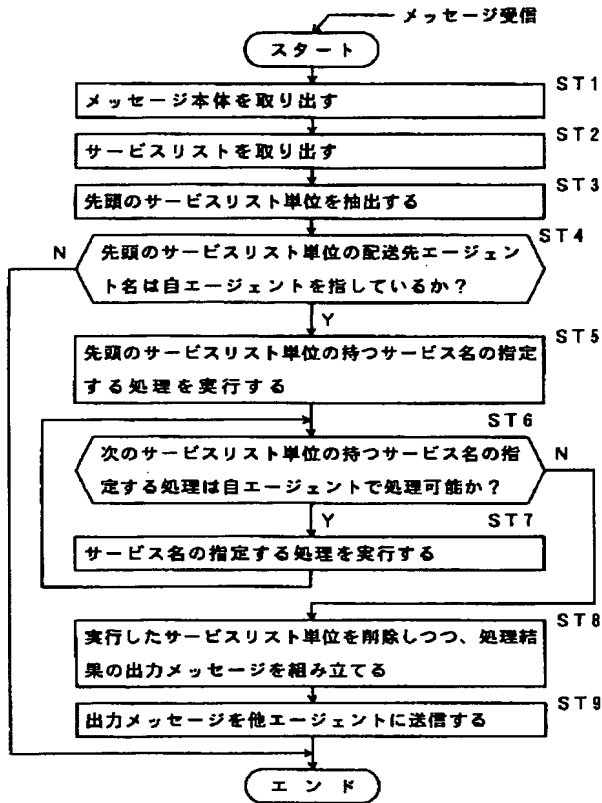
メッセージの実施例



(24)

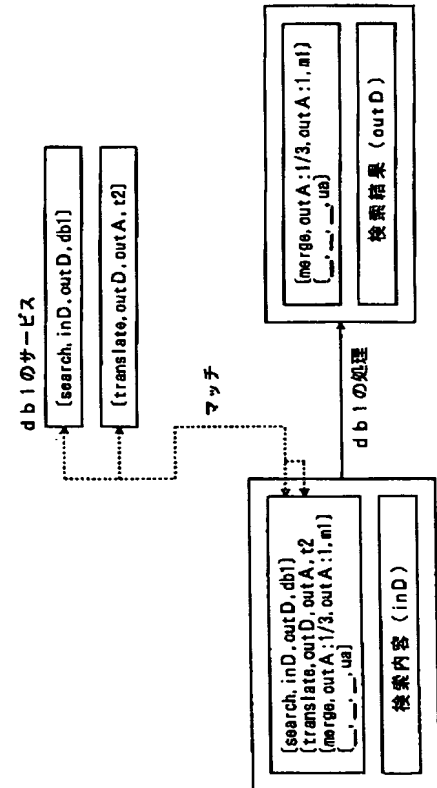
【図19】

エージェントの実行する処理フロー



【図20】

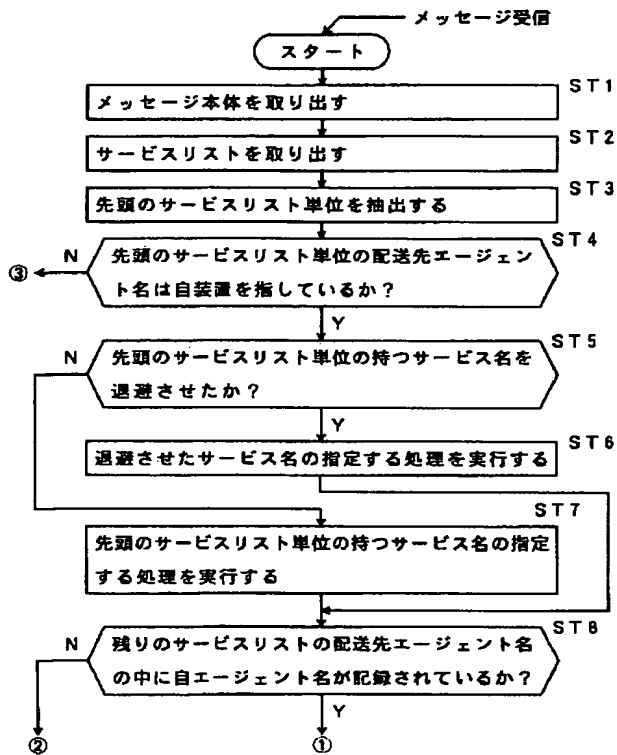
メッセージの実施例



(25)

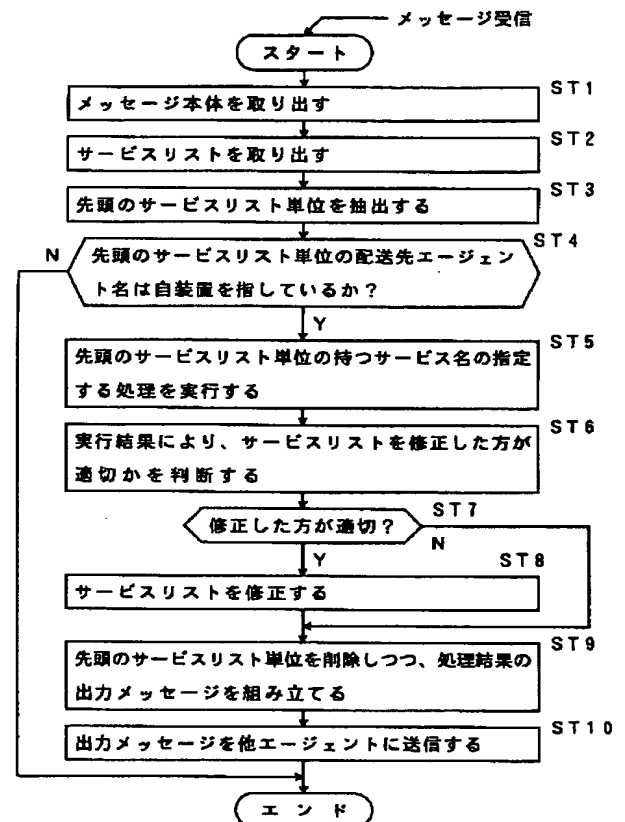
【図21】

エージェントの実行する処理フロー



【図23】

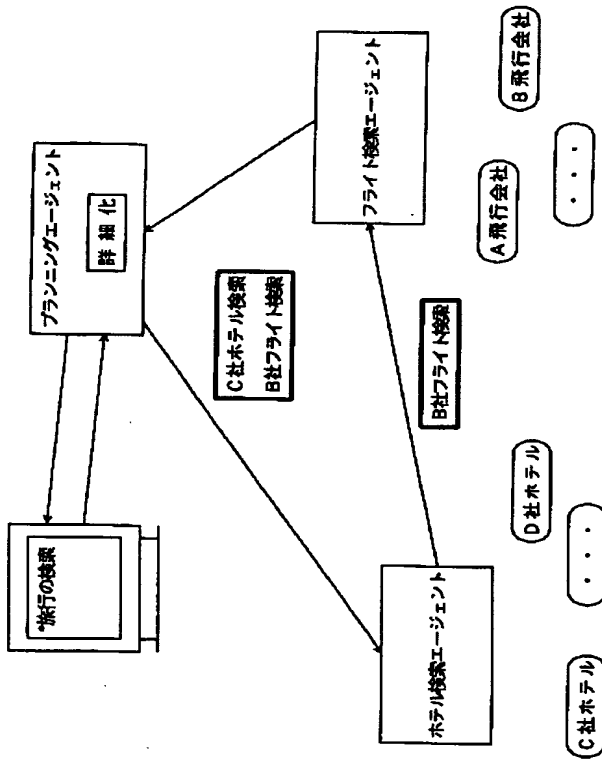
エージェントの実行する処理フロー



(26)

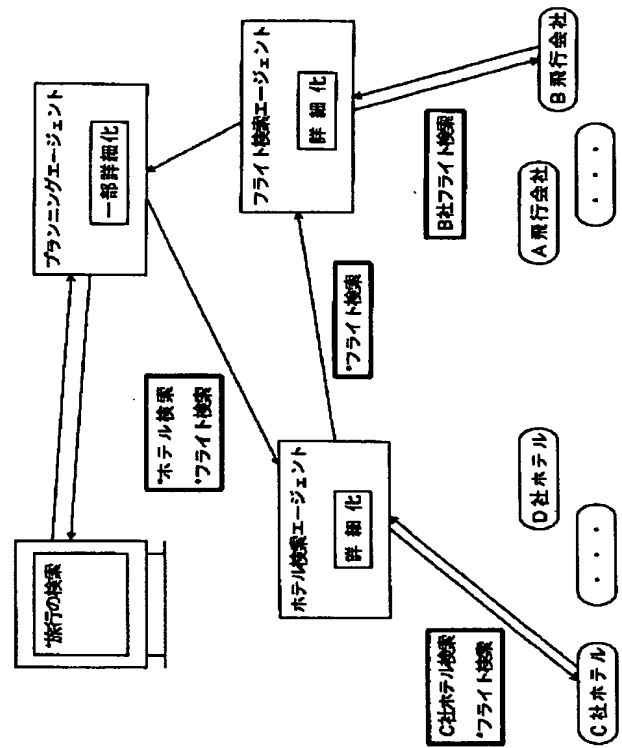
【図24】

サービスリストの詳細化の説明図



【図25】

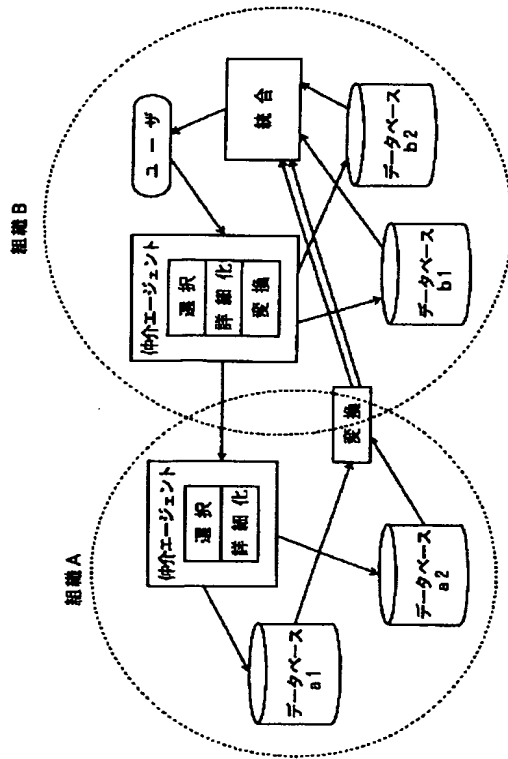
サービスリストの詳細化の説明図



(27)

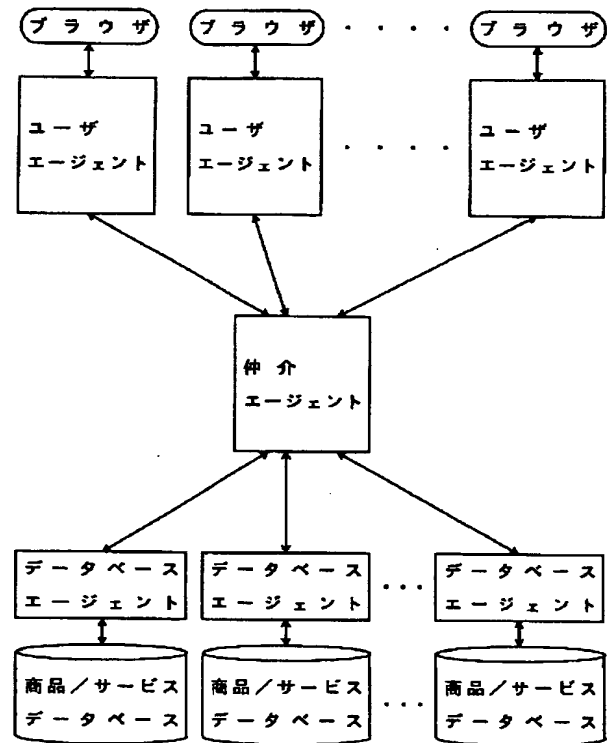
【図26】

知識の分散管理の説明図



【図27】

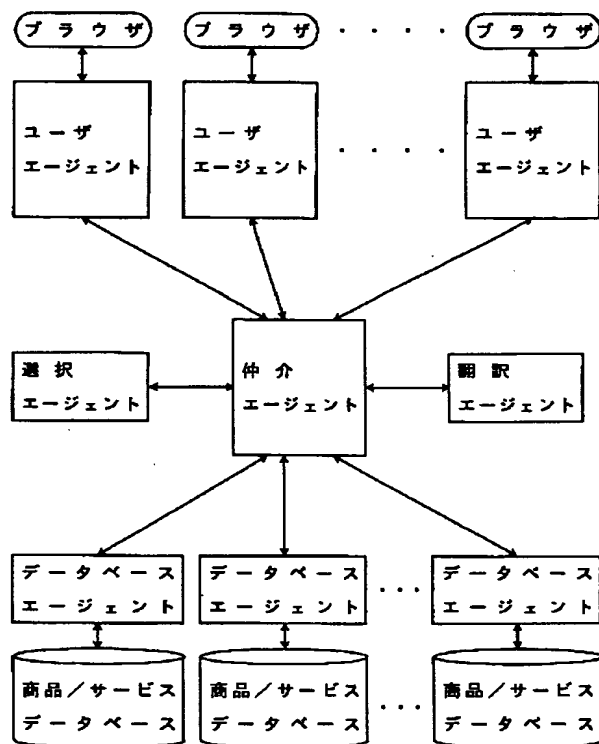
仮想カタログシステムの説明図



(28)

【図28】

仲介エージェントの機能を分散したシステムの説明図



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-175421
(43)Date of publication of application : 02.07.1999

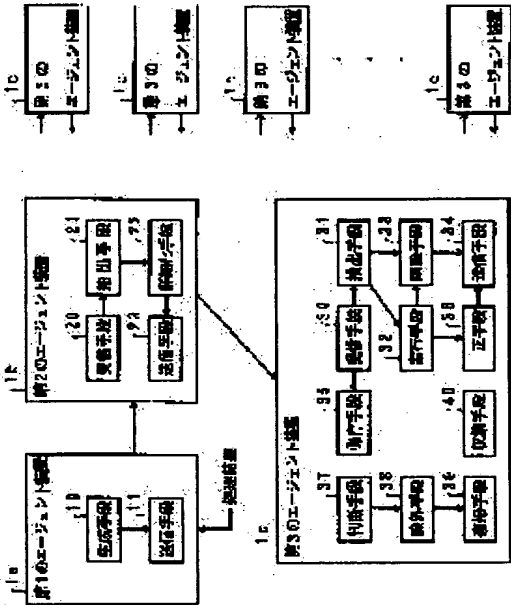
51)Int.Cl. G06F 13/00
G06F 13/00
G06F 9/44
G06F 15/00

21)Application number : 09-345955 (71)Applicant : FUJITSU LTD
22)Date of filing : 16.12.1997 (72)Inventor : SATO AKIRA

54) MESSAGE DISTRIBUTION METHOD, AGENT DEVICE AND PROGRAM STORAGE MEDIUM

57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make a distributed environment construction efficient without exerting a specific software by transferring a message to which a service list is added from one software to another software while deleting a service list part.
SOLUTION: A generating means 10 of a 1st agent device 1a produces a service list of a description format of an abstract level and a sending means 11 adds the service list to a message and sends it to a 2nd agent device 1b. An extracting means 21 of the agent 1b extracts the service list of the abstract level, a detailing means 22 details the service list and a sending means 23 sends them to a 3rd agent device 1c. An extracting means 31 of the agent 1c extracts the service list, an executing means 32 designates leading processing information of the service list and an eliminating means 33 eliminates a service list part. A sending means 34 adds a service list that is excluded from deletion processing and sends it to the other agents 1c.



LEGAL STATUS

Date of request for examination]
Date of sending the examiner's decision of rejection]
Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]
Date of final disposal for application]
Patent number]
Date of registration]
Number of appeal against examiner's decision of
rejection]
Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]
Date of extinction of right]

NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

. **** shows the word which can not be translated.

. In the drawings, any words are not translated.

LAIMS

Claim(s)]

Claim 1] It is the message delivery method which delivers the message exchanged between the software distributed through a network. The service list defined by relation of opposite data with the processing information which the address-for-delivery information on a message and this message specify to be a message is added. Deleting the above-mentioned service list portion which processing ended with the software of the address for delivery, and rewriting the above-mentioned service list further if needed The message delivery method characterized by delivering the message in which the above-mentioned service list was added from software to software.

Claim 2] The agent equipment carry out having a generation means generate the service list defined by relation of opposite data with the processing information which the address-for-delivery information on the message which transmits to other agent equipment in the agent equipment used by the multi-agent system based on the knowledge which a system has, and this message specify, and a transmitting means add the service list which the above-mentioned generation means generates to the above-mentioned message, and transmit to other agent equipment as the feature.

Claim 3] It is agent equipment characterized by generating the service list with which a generation means takes the symbolic convention of abstract level in agent equipment according to claim 2.

Claim 4] It is agent equipment characterized by generating the service list with which a generation means takes the symbolic convention of detailed level in agent equipment according to claim 2.

Claim 5] It is agent equipment characterized by generating the service list which takes the symbolic convention of the abstract level in which a generation means contains the symbolic convention of detailed level in part in agent equipment according to claim 2.

Claim 6] Agent equipment which is characterized by providing the following and which is used by the multi-agent system. A receiving means to receive the message sent from other agent equipment. An extraction means to extract the service list defined by relation of opposite data with the processing information which it is added to the message which the above-mentioned receiving means receives, and the address-for-delivery information on this message and this message specify. A circumstantiation means to detail the service list which the above-mentioned extraction means extracts based on the knowledge which a system has. A transmitting means to add the service list which the above-mentioned circumstantiation means details to the message which the above-mentioned receiving means receives, and to transmit to other agent equipment.

Claim 7] It is agent equipment characterized by performing circumstantiation until processing completes a circumstantiation means in agent equipment according to claim 6.

Claim 8] It is agent equipment characterized by performing circumstantiation in form that a circumstantiation means saves a part of circumstantiation processing to consecutive agent equipment in agent equipment according to claim 6.

Claim 9] A circumstantiation means is agent equipment characterized by performing circumstantiation in form of saving a part of circumstantiation processing to consecutive agent equipment based on acquisition knowledge when not all the knowledge that systems other than the system by which self-equipment belongs in agent equipment according to claim 8 have can come to hand.

Claim 10] It is agent equipment characterized by performing circumstantiation, recording the number of duplicates on service list while reproducing a message when a circumstantiation means becomes [two or more / the address for delivery of a message] in agent equipment according to claim 6.

Claim 11] Agent equipment which is characterized by providing the following and which is used by the multi-agent system. A receiving means to receive the message sent from other agent equipment. An extraction means to extract the service list defined by relation of opposite data with the processing information which it is added to the message which the above-mentioned receiving means receives, and the address-for-delivery information on this message and this message specify. Real way stage which performs processing which the processing information on the head of this

service list specifies when the address-for-delivery information on the head of the service list which the above-mentioned extraction means extracts specifies self-equipment. A deletion means to delete the service list portion set as the execution object of the above-mentioned execution means, and a transmitting means to add the service list portion excepted from the deletion of the above-mentioned deletion means by the message of the execution result of the above-mentioned execution means, and to transmit to other agent equipment.

Claim 12] It is agent equipment characterized by performing processing which processing information specifies after the message for these duplicate several minutes comes out fully, when the number of duplicates is recorded on the service list whose extraction means extracts the real way stage in agent equipment according to claim 11.

Claim 13] It is agent equipment characterized by performing also about the processing which this processing information specifies when it has a throughput about one or more processing information that the real way stage follows the processing information on the head of a service list in agent equipment according to claim 11 or 12.

Claim 14] Agent equipment characterized by having a correction means to correct either or the both sides of the address-for-delivery information on a service list, and processing information which received in a claim 11 or agent equipment given in 13 based on the execution result of the real way stage, and the knowledge which a system has.

Claim 15] Agent equipment of the claim 11 or 14 publications which are characterized by providing the following. A judgment means to judge whether it is that the message which transmits returns to the place of self-equipment by referring to the received service list. The exclusion means removed from the service list whose message of this has the processing information which self-equipment will perform when judging that it is the message from which the above-mentioned judgment means returns to the place of self-equipment and this message returns. The return means returned to the service list whose message of this has the processing information which the above-mentioned exclusion means removed when the message made applicable [of the above-mentioned exclusion means] to removal returns.

Claim 16] An exclusion means is agent equipment characterized by following the processing information which self-equipment will perform when a message returns in agent equipment according to claim 15, and also removing from a service list about the processing information which agent equipment performs.

Claim 17] Agent equipment characterized by having a preservation means to save the message which a receiving means receives in a claim 11 or agent equipment given in 16.

Claim 18] Agent equipment characterized by having a collection means to collect the processing states of the message self-equipment subordinate's agent equipment, in a claim 11 or agent equipment given in 17.

Claim 19] It is the program storage with which the program used for realization of the agent equipment used by the multi-agent system is memorized. The generation processing which generates the service list defined by relation of opposite data with the processing information which the address-for-delivery information on the message which transmits to other agent equipment, and this message specify based on the knowledge which a system has, The program storage characterized by memorizing the program which makes a computer perform transmitting processing which adds the service list which the above-mentioned generation processing generates to the above-mentioned message, and is transmitted to other agent equipment.

Claim 20] The reception which receives the message which is the program storage with which the program used for realization of the agent equipment used by the multi-agent system is memorized, and is sent from other agent equipment, The extraction processing which extracts the service list defined by relation of opposite data with the processing information which it is added to the message which the above-mentioned reception receives, and the address-for-delivery information on this message and this message specify, The circumstantiation processing which details the service list which the above-mentioned extraction processing extracts based on the knowledge which a system has, The program storage characterized by memorizing the program which makes a computer perform transmitting processing which adds the service list which the above-mentioned circumstantiation processing details to the message which the above-mentioned reception receives, and is transmitted to other agent equipment.

Claim 21] The reception which receives the message which is the program storage with which the program used for realization of the agent equipment used by the multi-agent system is memorized, and is sent from other agent equipment, The extraction processing which extracts the service list defined by relation of opposite data with the processing information which it is added to the message which the above-mentioned reception receives, and the address-for-delivery information on this message and this message specify, When the address-for-delivery information on the head of the service list which the above-mentioned extraction processing extracts specifies self-equipment The recursive operation which performs processing which the processing information on the head of this service list specifies, The deletion which deletes the service list portion set as the execution object of the above-mentioned recursive operation, The program storage characterized by memorizing the program which makes a computer perform transmitting processing which adds the service list portion excepted from the deletion of the above-mentioned deletion by the message of the execution result of the above-mentioned recursive operation, and is transmitted to other agent

quipment.

Translation done.]

NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

**** shows the word which can not be translated.

In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] The message delivery method which delivers the message with which this invention is exchanged between the software distributed through a network, It is related with the agent equipment used by the multi-agent system, and the program storage with which the program used for realization of the agent equipment is memorized. It is related with the message delivery method which makes an efficient intellectual distributed environment realizable especially, the agent equipment which makes an efficient intellectual distributed environment realizable, and the program storage with which the program used for realization of the agent equipment is memorized.

[0002]

[Description of the Prior Art] an agent system is making software cooperate using a common language (for example, CL (Agent Communication Language)), and it is the technology of the autonomous software performed by working with a user, checking a demand and assembling work on a computer system, and is dealing with the information distributed on the Internet in integration with the spread of the Internet, and it shall become possible to realize various agent processings, and is expected

[0003] However, in order to make software cooperate in the agent world, it must turn out where the agent who can offer the service which meets the demand of a requesting agency is. Moreover, since ACL only defines the syntax of a message and has not defined it about the term for expressing the contents of a message, it is necessary to have also about the translation function of this term system.

[0004] Fundamentally, although the multi-agent system consisted of an information-requirements side agent and an information offer side agent, by the former, it prepared the agency agent among these agents, and had taken the composition of having given him the translation function which absorbs the difference in the term system between agents (called ontology) while giving this agency agent the optional feature of the agent who offers the service which meets the demand of a requesting agency. And the composition of giving the function which unifies the reply sent to this agency agent by two or more information offer side agents was taken.

[0005] Although this invention persons have announced at the society while doing patent application of the virtual catalog system which shows the catalog information on goods information or service information distributed by the network as one catalog information Also by the agent system of this virtual catalog system, as shown in drawing 27 between a user agent (what connects between the agent world and browsers), and a database agent (what connects between the agent world and databases) While giving the optional feature of the database agent who manages the catalog information which takes the composition which prepares an agency agent and a user agent needs for this agency agent The composition of giving the translation function which absorbs the difference in the term system between agents is taken. And the composition of giving the function which unifies the reply sent to this agency agent by two or more database agents is taken.

[0006] That is, in the virtual catalog system shown in drawing 27, the composition which notifies the category in which a database agent can treat the capacity which the virtual knowledge base which abstracted the database has to an agency agent with the virtual knowledge base by carrying out advertisement (BATAIZU), the ontology used with the virtual knowledge base is taken.

[0007] It is, when constituted. thus, a user agent If a user publishes a reference demand through a browser, the reference demand will be changed into an ACL message, it will send to an agency agent, and this will be received. an agency agent While choosing the database agent who can treat the ACL message from the advertisement (BATAIZU) information received previously After translating the term which the ACL message has into the term which the selected database agent can treat, the ACL message is sent to a database agent.

0008] If the ACL message of this reference demand is received, a database agent will generate the SQL (data manipulation language) command from the ACL message, will search a database, will assemble a reference result as an ACL message, and will send to an agency agent. If the ACL message of this reference result is received, an agency agent will summarize the reply of the reference result sent by two or more database agents as one message, and will reply to a user agent.

0009] Thus, although the virtual catalog system which this invention persons indicated has realized showing the catalog information on goods information or service information distributed by the network as one catalog information, this realization between a user agent and a database agent While giving the optional feature of the database agent who manages the catalog information which takes the composition which prepares an agency agent and a user agent needs for this agency agent The composition of giving the translation function which absorbs the difference in the term system between agents is taken. And the composition of giving the function which unifies the reply sent to this agency agent by two or more database agents is taken.

0010] Problem(s) to be Solved by the Invention] It is a very effective method to take the composition of preparing the agency agent who performs agency processing between agents in surely building a multi-agent system, and giving this agency agent the optional feature of the agent who offers the service which meets the demand of a requesting agency, giving the translation function which absorbs the difference in the term system between agents, or giving the integrated function of a reply result.

0011] However, when such composition is taken, there are the following troubles. That is, since all of the function to select an agent, the function to translate the message for performing the exchange between each agent who selected, the function that unifies two or more reply messages concentrate on an agency agent, when an agency agent's load increases and a lot of exchange takes place among agents by this, there is a trouble that responsibility becomes bad.

0012] And when integration of a reply message was unnecessary, as it said that it had to go via an agency agent, when you do not need an agency agent, it must go via an agency agent and there is a trouble that futility comes out in path.

0013] In order to solve this trouble, it is possible to divide two or more functions which an agency agent has, and to take the method of making a respectively different agent take charge. For example, as shown in drawing 28, it is possible to take the composition of making an agent other than an agency agent mediate the translation function of a message, and an agent's optional feature.

0014] However, if this method is used, in order to perform action of "selecting the target agent and sending a message to the agent", for example As opposed to the agent who requests selection of the agent who becomes an access place to an agent with an agent's optional feature, then has the translation function of a message When performing settled processing over two or more agents as processing in which the translation message is passed to the selection agent must be performed, after requesting the translation of a message, it will become impossible to perform it at once collectively.

0015] After this, the agency agent who bears each function will exchange in piles among a mediator's agency agents, and the number of exchanges will increase him on the contrary.

0016] this invention is made in view of this situation, and aims at offer of the new message delivery method which makes an efficient intellectual distributed environment realizable, offer of the new agent equipment which makes an efficient intellectual distributed environment realizable, and offer of the new program storage with which the program used for realization of the agent equipment is memorized.

0017] Means for Solving the Problem] The principle composition of this invention is illustrated to drawing 1. One or more 1st agent equipments with which 1a possesses this invention, one or more 2nd agent equipments with which 1b possesses this invention, and 1c are two or more 3rd agent equipments possessing this invention among drawing.

0018] 1st agent equipment 1a publishes the message of the processing demand which takes the symbolic convention of abstract level. 2nd agent equipment 1b Processing of the message which 1st agent equipment 1a publishes is materialized. 3rd agent equipment 1c According to the message materialized by 2nd agent equipment 1b, it is started in order, processing which 1st agent equipment 1a requires is performed, and the processing result is answered.

0019] This 1st agent equipment 1a is equipped with a generation means 10 generate the service list defined by relation of opposite data with the processing information which the address-for-delivery information and the message of the message which transmits to other agent equipment specify based on the knowledge which a system has, and a transmitting means 11 add the service list which a generation means 10 generates to the message which transmits to other agent equipment, and transmit to it.

0020] Fundamentally, although this generation means 10 generates the service list which takes the symbolic convention of abstract level, when possible, it generates the service list which takes the symbolic convention of

etailed level, or generates the service list which takes the symbolic convention of the abstract level which contains the symbolic convention of detailed level in part.

0221] A receiving means 20 to, receive the message to which 2nd agent equipment 1b is sent from other agent equipment on the other hand, An extraction means 21 to extract the service list of the abstract level (detailed level may be included) added to the message which the receiving means 20 receives, A circumstantiation means 22 to detail the service list of the abstract level which the extraction means 21 extracts based on the knowledge which a system has, It as a transmitting means 23 to add the service list which the circumstantiation means 22 details to the message which the receiving means 20 receives, and to transmit to other agent equipment.

0222] This circumstantiation means 22 may perform circumstantiation until processing is completed, or may perform circumstantiation in form of leaving a part of circumstantiation processing to consecutive agent equipment. Moreover, circumstantiation is performed, recording the number of duplicates on a service list, while reproducing a message, when the address for delivery of a message becomes [two or more].

0223] A receiving means 30 to, receive the message to which 3rd agent equipment 1c is sent from other agent equipment on the other hand, An extraction means 31 to extract the service list of the detailed level (abstract level may be included) added to the message which the receiving means 30 receives, When the address-for-delivery information on the head of the service list which the extraction means 31 extracts specifies self-equipment The real way stage 32 which performs processing which the processing information on the head of the service list specifies, It has a deletion means 33 to delete the service list portion set as the execution object of the real way stage 32, and a transmitting means 34 to add the service list excepted from the deletion of the deletion means 33 by the message of the execution result of the real way stage 32, and to transmit to other agent equipment.

0224] This real way stage 32 performs processing which processing information specifies, after the message for several of the duplicate minutes comes out fully, when the number of duplicates is recorded on the service list which the extraction means 31 extracts. Moreover, when it has a throughput about one or more processing information following the processing information on the head of a service list, it may perform also about the processing which the processing information specifies.

0225] Furthermore, a preservation means 35 by which 3rd agent equipment 1c saves the message which the receiving means 30 receives, Based on the execution result of the real way stage 32, and the knowledge which a system has, by a correction means 36 to correct either or the both sides of the address-for-delivery information on a service list, and processing information which received, and referring to the received service list When judging that it is the message from which a judgment means 37 to judge whether it is that the message which transmits returns to the place of self-equipment, and the judgment means 37 return to the place of self-equipment When the message made applicable [of an exclusion means 38 to remove the processing information which self-equipment will perform from the service list of the message when the message returns, and the exclusion means 38] to removal returns It has the return means 39 returned to the service list whose message of the has the processing information which the exclusion means 38 removed, and a collection means 40 to collect the processing states of the message a self-equipment subordinate's agent equipment.

0226] This exclusion means 38 follows the processing information which self-equipment will perform, and also may be removed from a service list about the processing information which agent equipment performs.

0227] The function which 1st agent equipment 1a, 2nd agent equipment 1b, and 3rd agent equipment 1c have here It what is specifically realized by the program. this program The disk connected through a circuit in that a floppy disk c. memorizes **** memorizes. this invention will be realized in it being installed in 1st agent equipment 1a, 2nd agent equipment 1b, or 3rd agent equipment 1c from them, and operating on memory.

0228] Thus, at this invention constituted, if a processing demand is published from a user, the generation means 10 of 1st agent equipment 1a generates the service list which takes the symbolic convention of the abstract level for realizing the processing demand, to the message, the service list will be added and the transmitting means 11 will transmit in it, when notifying the message of a processing demand to 2nd agent equipment 1b.

0229] If the receiving means 20 receives the message of the processing demand from 1st agent equipment 1a by 2nd agent equipment 1b in response to processing of this 1st agent equipment 1a, the extraction means 21 will extract the service list of the abstract level added to the received message. In response, the circumstantiation means 22 details the service list of the extracted abstract level based on the knowledge which a system has, and the transmitting means 23 details the service list detailed by the message which the receiving means 20 receives, and it transmits it to 3rd agent equipment 1c.

0230] If the receiving means 30 receives the message of the processing demand from 2nd agent equipment 1b by 3rd agent equipment 1c in response to processing of this 2nd agent equipment 1b, the extraction means 31 will extract the service list of the detailed level added to the received message. When the address-for-delivery information on the head

f a service list that the real way stage 32 was extracted in response specifies self-equipment, processing which the rocessing information on the head of the service list specifies is performed, and the deletion means 33 deletes the ervice list portion set as the execution object of the real way stage 32 at this time. If the execution result by the real /ay stage 32 is obtained, the transmitting means 34 will add the service list excepted from the deletion of the deletion eans 33 by the message of the execution result of the real way stage 32, and will transmit it to other 3rd agent quipment 1c.

031] Thus, as shown in drawing 2 , 3rd agent equipment 1c will be started according to the turn of the address-for-elivery information which the service list of the detailed level added to a message has, and will perform processing /hich the processing information (it consists of the service name and input state of a processing request, and an output ate) which the service list has specifies. And 3rd agent equipment 1c started at the end answers a processing result to st agent equipment 1a of processing demand issue origin according to the address-for-delivery information which a ervice list has.

032] The real way stage 32 of 3rd agent equipment 1c performs processing which processing information specifies, fter the message for several duplicate minutes recorded on the received service list comes out fully, when performing ircumstantiation, recording the number of duplicates on a service list, while the circumstantiation means 22 of 2nd gent equipment 1b reproduces a message at this time.

033] Moreover, the real way stage 32 of 3rd agent equipment 1c may be executed by proxy and performed also about ie processing which the processing information specifies instead of other 3rd agent equipment 1c used as the address r delivery of the processing information, when it has a throughput about one or more processing information ollowing the processing information on the head of a service list.

034] Furthermore, in 3rd agent equipment 1c, the preservation means 35 saves the message which the receiving eans 30 received. Since the service list in which behavior of a message is shown is added, when an obstacle occurs to system, obstacle analysis can be performed in this message saved correctly and easily by referring to this.

035] Moreover, the correction means 36 corrects either or the both sides of the address-for-delivery information on a ervice list, and processing information which received based on the execution result of the real way stage 32, and the nowledge which a system has (add, or it deletes or changes). By this correction processing, when changing a service st by the execution result of the real way stage 32, it can be coped with.

036] moreover, when judging that the exclusion means 38 is a message from which the judgment means 37 returns to ie place of self-equipment The processing information (the processing information which other 3rd agent equipment c following it performs may also be included) which will be performed when it returns is removed from a service list. he return means 39 is returned to the service list in which the message has the processing information which the xclusion means 38 removed, when the message returns in response. By this processing, the content of self-processing an prevent now revealing to other 3rd agent equipment 1c.

037] Moreover, the collection means 40 collects the processing states of the message a self-equipment subordinate's rd agent equipment 1c. Since the service list in which behavior of a message is shown is added to the message ollected at this time, it can grasp correctly in what state a self-equipment subordinate's 3rd agent equipment 1c is.

038] According to this invention, in thus, the message exchanged between the software of the agent distributed ough a network Deleting the service list portion which added the service list defined by relation of opposite data ith the processing information which the address-for-delivery information on a message and a message specify, and ocessing ended with the software of the address for delivery An efficient distributed environment can be built from king the composition which performs processing by delivering the message to which the service list was added from oftware to software, without applying a load to specific software.

039]

Embodiments of the Invention] Hereafter, according to the gestalt of the operation applied to the virtual catalog ystem, this invention is explained in detail.

040] The system configuration of the virtual catalog system by which this invention is applied to drawing 3 is lustrated. The virtual catalog system shown in this drawing consists of that goods / service database 100, the database gent 200, a browser 300, a user agent 400, the agency agent 500, the 1st translation agent 600, the 2nd translation gent 700, the integrated agent 800, and a network 900 are connected to a network 900.

041] These database agents 200, a user agent 400, the agency agent 500, the 1st translation agent 600, the 2nd anslation agent 700, and the integrated agent 800 are ACL (Agent CommunicationLanguage). It can communicate utually by communicating.

042] ACL is the knowledge representation language KIF (Knowledge Interchange Format) which is a mmunications language between agents which specifies the message exchanged among agents, and expresses owledge, such as the informational content. It consists of KQML (Knowledge Query and Manipulation Language) of

ie language which specifies the verb portion of the transaction of the communication between agents called par
ormer TIBU, and ontology (Ontology) which shows the classification of the term system used of an agent.
0043] In order for an agent to communicate in ACL, it is necessary to abstract as knowledge (virtual knowledge base :
KB) in which an agent has actual information. In the example of drawing 3 , since the information to treat is goods /
ervice database 100, what abstracted the information on goods / service database 100 serves as VKB which the
atabase agent 200 has.

0044] Access to VKB consists of starting a part of knowledge described by VKB according to conditions, and
ecifying the operations (it rewriting [taking out, eliminating,]) to the started knowledge. In accessing VKB in ACL,
ie knowledge on the target VKB is started by the relation of KIF, and it specifies the operation to it by par former
IBU of KQML.

0045] As this relation of KIF, there are "relation which matches the specific field and the value of the record of VKB",
rithmetic relation which compares numeric values", "relation which defines a logical combination of relation",
relation applicable to conditions which carries out thing application and obtains a secondary result", etc.

0046] The database agent 200 does ad BATAIZU of the capacity which he has to the agency agent 500, in order to
alize a virtual catalog system. As this ad BATAIZU information, there are the name of VKB, a category which, can
e treated by VKB, the field which appears in VKB, ontology used by VKB, relation which can be used for access to
KB. An example of ad BATAIZU information is shown below.

0047]

atabase 100 **** commercial scene)

=> (member ?x 100 **** commercial scene))

sa ?x agricultural products) (field-definition 100 **** commercial-scene tradename 'is-text) (field-definition 100
*** commercial-scene category name 'is-text) (field-definition 100 **** commercial-scene category code 'is-number)
ield-definition 100 **** commercial-scene production company name 'is-text) ... (default-ontolgy
andard.database.kif) (allows-relational-db-query 100 **** commercial scene) For this ad BATAIZU information The
imes of VKB are 100 **** commercial scenes, and the categories to treat are agricultural products. as the field A
adename / category name / category code / producer name exists, and the relational database method of asking fixed
nong agents can be used using standard ontology.

0048] As drawing 1 explained, the composition which adds the service list defined by relation of opposite data with
e processing information which the address-for-delivery information and message of a message specify to be a
essage by multi-agent system which consists of this inventions as shown in drawing 3 is taken.

0049] One example of the service list used when applying this invention to drawing 4 to the virtual catalog system of
rawing 3 is illustrated. The service list of this example consists of that the service list unit is connected in the shape of
list by making into a 1 service list unit the opposite data of the service name which should be performed of the agent
the address for delivery, the states (ontology of an input etc.) of the message before processing which a service name
oints out is performed, the state of the message after processing which a service name points out was performed, and
e agent name of (the ontology of an output, etc. and the address for delivery).

0050] This service list has the property to direct the content and procedure of processing. For example, the service list
own in drawing 5 (a) The content of reference specified by the message is first translated into D ontology from A
ontology of the 1st translation agent 600 (t1). of then, the database agent 200 (db1) A reference result is obtained by
arching the content of reference. of then, the 2nd translation agent 700 (t2) It is pointing to unifying the reference
ult which translates the reference result into A ontology from D ontology, then is searched with the integrated agent
0 of three database agents 200, and answering it to a user agent 400.

0051] Here, when it is in abstract level by the ability of neither the service name and input state which are recorded on
service list nor an output state nor an address-for-delivery agent name to be determined, as shown in drawing 5 (b),
e sign "*" which shows that will be attached.

0052] Furthermore, if it explains, the service name of a service list will describe declaratively the relation between the
put state of a service list, and the output state of a service list. While the content which this relation shows can be
nsidered that either or two or more restrictions about reconfiguration of the processing in an agent, the processing
rformed to a message, and the service list containing the delivery path and service name of a message, embodiment,
nsmission to the next agent of a message, etc. were included and each agent follows the restrictions, processing
pending on each agent's specification or mounting will be carried out.

0053] Although set as the object of the processing to which a service name points things [any] out, in the example
plained below, the translation for suiting the address for delivery in reference of a database and a message for
venience of explanation, a setup of the delivery path to an agent, and merge of two or more messages are assumed.

0054] The main functions of a user agent 400 are creating the service list of abstract level from the reference demand,

adding the service list of the abstract level to the ACL message, and transmitting to the agency agent 500 while changing into an ACL message the reference demand inputted through a browser.

0055] An agency agent's 500 main functions are transmitting to a database agent 200, after will be referring to the above-mentioned ad BATAIZU information sent by the database agent 200, taking shape by detailing the service list of the abstract level added to the ACL message and replacing the sent service list of an ACL message to the service list of the detailed level, if the ACL message which has the service list of abstract level from a user agent 400 is sent.

0056] The database agent's 200 main functions If the ACL message which has the service list of detailed level from the agency agent 500 is sent The service list of the detailed level added to the ACL message is answered, the contents of reference specified by the ACL message are changed into the SQL (data manipulation language) command, and reference processing is performed. At this time It is transmitting the ACL message of a translation request to the 1st translation agent 600 or the 2nd translation agent 700 if needed.

0057] The main functions of the 1st translation agent 600 or the 2nd translation agent 700 are doubling the term /system which is using the user agent 400, and the term system which the database agent's 200 is using, and are enabling it to access two or more database agents 200 with the term system from which a user agent 400 differs.

0058] Here, the 1st translation agent 600 performs translation processing to D ontology from A ontology, and the 2nd translation agent 700 assumes performing translation processing to A ontology from D ontology.

0059] There is the 1st translation agent 600, while the 100 **** commercial-scenes database is using D ontology, as shown in drawing 6 . When a user publishes a reference demand using the reference screen of A ontology system while changing the "place of production" of the subject name used on the reference screen of A ontology system into the "producing district" used by D ontology using the translation function which performs the translation to D ontology from A ontology Translation processing in which "01597218" of the category code inputted on the reference screen of A ontology system is changed into "30168945" used by D ontology is performed.

0060] One example of the processing flow which the integrated agent 800 performs to one example, drawing 12 , and drawing 13 of the processing flow which the database agent 200, the 1st translation agent 600, and the 2nd translation agent 700 perform to one example of the processing flow which the agency agent 500 performs to one example, drawing 8 , and drawing 9 of the processing flow which a user agent 400 performs to drawing 7 , and drawing 10 is illustrated.

0061] Next, according to these processing flows, this invention is explained in detail. When a user agent 400 has the reference demand to goods / service database 100 from a user, as it is shown in the processing flow of drawing 7 , first, at Step 1 and a abstract service list is created by creating the service list unit which makes ontology which makes search a service name and deals with it an input state/output state, and makes an address-for-delivery agent name undecided, and the service list unit which makes an address-for-delivery agent name a self-agent name.

0062] That is, if ontology which a user agent 400 deals with is made into A ontology, they will be [* search, inA, outA, *].

0063] Then, the abstract service list to say is created. Then, the ACL message which uses the content of reference as a message main part is created at Step 2. For example, by making applicable to reference the goods / service database 100 which makes agricultural products a category, when demand of wanting to search the producer who treats the 1500 or less yen apple per 10kg by making Aomori Prefecture into a place of production is published from the inside, the ACL message which uses such a content of reference as a message main part is created.

0063] Then, at Step 3, the created abstract service list is added to the created ACL message, it sends to the agency agent 500, and processing is ended. If the ACL message of the reference demand which this user agent 400 publishes is received, as shown in drawing 8 and the processing flow of drawing 9 , first, the agency agent 500 will be Step 1 and will take out the category which a reference demand specifies from the content of reference of the received ACL message. That is, when it is the content of reference which makes agricultural products a category, it takes out that agricultural products are specified as a category.

0064] Then, the database agent 200 who treats the taken-out category by referring to the ad BATAIZU information from the database agent 200 currently held at Step 2 is selected. As mentioned above, the database agent 200 selects the database agent 200 treating the category the contents of reference specify it to be beforehand according to the ad BATAIZU information since ad BATAIZU of the capacity information, such as a category which he can deal with, is carried out at the agency agent 500.

0065] then, when judging whether it is that the database agent 200 who selected is plurality at Step 3 and judging that it is plurality Between two service list units which the service list which progressed to Step 4 and was received from the user agent 400 has merge of a service name It adds and is this merge to the input state. Ontology of the input which the integrated agent 800 who performs deals with, "1/n" which makes a denominator the number of the database agents

00 who selected, and uses "1" as a molecule is registered, and it is this merge to the output state. Ontology of the output which the integrated agent 800 who performs deals with, "1" drawn from "n piece $x(1/n) = 1$ " is registered, and it is this merge to an address-for-delivery agent name. The agent name of the integrated agent 800 who performs is registered.

066] That is, it is [merge, outA:1/3, out:1, m1] between two service list units which make A ontology ontology which the integrated agent 800 deals with, and the service list received from the user agent 400 has if the number of the database agents 200 who selected is set to "3" and the integrated agent's 800 agent name is set to m1. The service list unit to say is inserted.

067] Then, according to the number of the database agents 200 who selected, a message is reproduced at Step 5. That is, if the number of the database agents 200 who selected is n, a message will perform duplicate processing as become individual. The message reproduced by this duplicate processing will have the same ID.

068] If the database agent 200 who ended duplicate processing at Step 5, and selected at Step 3 judges that it is one, will progress to Step 6 and the agent name of the database agent 200 who selected will be registered into the address-for-delivery agent name which the service list unit of the head of a service list has.

069] That is, it is [* search, inA, outA, db1] to the address-for-delivery agent name (what was made undecided by the abstract service list sent from the user agent 400) which the service list unit of the head of three messages created by going via Step 4/Step 5 when the agent names of the database agent 200 who selected were db1, db2, and db3 has.

* search, inA, outA, db2]

* search, inA, outA, db3]

Thus, the agent name of db1, db2, and db3 is registered.

070] Then, when judging having chosen one from the database agents 200 who selected, having judged whether it has having taken all out at continuing Step 8, and having taken all out at Step 7, it progresses to Step 9 (processing flow of drawing 9), the service list detailed by old processing is added to a message, it transmits to the database agent 200, and processing is ended.

071] On the other hand, when judging that the database agent 200 was able to be taken out at Step 8, the ontology is registered into the input state and output state of a service list unit of search at Step 11 which investigates the ontology which the database agent 200 who took out deals with to Step 10 (processing flow of drawing 9) by referring to the address-for-delivery agent name from the database agent 200 currently progressed and held, and follows it.

072] That is, when the ontology which the database agent 200 who selected deals with is D ontology, it is [* search, inA, outA, db1].

is registering D ontology into ***** and an output state, and is [search, inD, outD, db1].

Thus, the service list unit of search is detailed.

073] Then, the ontology which the database agent 200 who took out deals with at Step 12 confirms whether to be differing from the ontology (recorded on the abstract service list sent from the user agent 400) which the user agent 400 of reference demand issue origin uses.

074] When judging that the ontology which the database agent 200 deals with and the ontology which the user agent 400 of reference demand issue origin uses are the same according to this check processing, it returns to Step 7 immediately.

075] On the other hand, when judging that these both ontology differs It is translate of a service name before and after the service list unit of search which progresses to Step 13 and a service list has. It adds. Register the ontology of a translating agency into the input state, and the ontology of a translation place is registered into it at the output state. To an address-for-delivery agent name, it is this translate. After registering the agent name of the 1st translation agent 600 who performs, or the 2nd translation agent 700, it returns to Step 7.

076] The ontology which the database agent 200 who selected uses namely, by D ontology The ontology which the user agent 400 of reference demand issue origin uses by A ontology The agent name of the 1st translation agent 600 who performs translation processing to D ontology from A ontology by t1 Supposing the agent name of the 2nd translation agent 700 who performs translation processing to A ontology from D ontology is t2, in order to enable the notice of the content of reference to the database agent 200 Before the service list unit of search which a service list has, it is translate, and [inA, inD, t1].

is [translate, outD, outA, t2] after the service list unit of search which a service list has in order to insert the service list unit to say and to enable the notice of a reference result to a user agent 400. The service list unit to say is inserted.

077] Thus, if the message of the reference demand which has the service list of abstract level from a user agent 400 sent, shape will be taken by detailing the service list of the abstract level, and the agency agent 500 will transmit a message with the detailed service list to the database agent 200, as shown in drawing 13 and drawing 14.

0078] In addition, in drawing 14 , it assumes that translation processing by the 1st translation agent 600 and the 2nd translation agent 700 is not performed because one database agent 200 uses the same ontology as a user agent 400.

0079] The service list of the detailed level shown in this drawing 13 and drawing 14 As shown in drawing 15 , the need is accepted first. of the 1st translation agent 600 The contents of reference specified by the message are translated into D ontology from A ontology. of then, the database agent 200 A reference result is obtained by searching the contents of reference, then the need is accepted. of the 2nd translation agent 700 It is pointing to unifying the reference result which translates the reference result into A ontology from D ontology, then is searched with the integrated agent 800 of the database agent 200, and answering it to a user agent 400.

0080] Next, the processing which the database agent 200/the 1st translation agent 600/the 2nd translation agent 700/the integrated agent 800 performs is explained.

0081] Fundamentally, although these agents perform processing according to the processing flow of drawing 10 , they explain the executive operation about the integrated agent 800 according to the detailed processing flow of explanation shown in drawing 11 and drawing 12 for convenience.

0082] If a message with the service list of detailed level is sent, as shown in the processing flow of drawing 10 , first, the database agent 200 / 1st translation agent 600 / 2nd translation agent 700 will be Step 1, and will take out the message main part which the message which received has. In the case of this example, a message main part is the content of reference, or as a result of reference.

0083] Then, the service list which the message which received has at Step 2 is taken out. This service list consists of that the service list unit is connected in the shape of a list by making into a 1 service list unit the opposite data of the service name which should be performed of the agent of the address for delivery, the input state and the output state of message of the message, and the agent name of the address for delivery, as mentioned above.

0084] Then, at Step 3, a top service list unit is extracted out of a service list, and since execution of self-processing is not directed when judging whether it is that the delivery agent name of the service list unit of the head has pointed out the self-agent at continuing Step 4 and judging having not pointed out the self-agent, processing is ended as it is.

0085] On the other hand, when judging having pointed out the self-agent, it progresses to Step 5, and change required for a message main part by performing processing which the service name which a top service list unit has specifies is given, referring to the input state and output state which were specified if needed.

0086] That is, it is translate if it is the 1st translation agent 600. Specification of the service name to say is followed. translate into D ontology the term system of the contents of reference given by the message main part from A ontology, and if it is the database agent 200 According to specification of a service name called search, search goods / service database 100 according to the contents of reference given by the message main part, and if it is the 2nd translation agent 700 translate ** -- according to specification of the service name to say, processing which translates into A ontology the term system of the reference result given by the message main part from D ontology is performed

0087] Then, adding a service list deleting a top service list unit at Step 6 corresponding to having ended processing, the outgoing message of a processing result is assembled, at continuing Step 7, the assembly outgoing message is transmitted to other agents, and processing is ended.

0088] translate, [inA, inD, t1] which the agency agent 400 showed to drawing 13 and drawing 14 according to the processing flow of this drawing 10
 search, inD, outD, db1]
 translate, outD, outA, t2]
 merge, outA:1/3, out:1, m1]
 ua]

When the service list of the detailed level to say is created, as the 1st translation agent 600 is started and it is first shown in drawing 16 (a) As the content of reference given by the message main part is translated into D ontology from A ontology, then the database agent 200 is started and it is shown in drawing 16 (b) The reference expressed by D ontology is obtained, then the 2nd translation agent 700 is started, and as shown in drawing 17 , the reference result which the database agent 200 searched is translated into A ontology from D ontology.

0089] The service list of [at the end times of this processing] is [merge, outA:1/3, out:1, m1], as shown in drawing 17 .
 ua]
 has said.

0090] merge of the service name which this service list has The integrated agent 800 is answered and started. Next, the processing which the integrated agent 800 performs is explained according to drawing 11 and the processing flow of drawing 12 .

0091] If a message with the service list of detailed level is sent, as shown in drawing 11 and the processing flow of

rawing. 12, first, the integrated agent 800 will be Step 1 and will take out the message main part which the message which received has. Since the message sent to the integrated agent 800 is as a result of [which is obtained by the database agent 200] reference, when a message is self-agent **, it will take out a reference result at this step 1.

1092] Then, the service list which the message which received has at Step 2 is taken out, and a top service list unit is extracted out of a service list at continuing Step 3. Then, since execution of self-processing is not directed when judging whether it is that the delivery agent name of the service list unit of the head has pointed out the self-agent at step 4 and judging having not pointed out the self-agent, processing is ended as it is.

1093] On the other hand, when judging having pointed out the self-agent, it judges whether it is that the pool of the same message ID exists in Step 5 at Step 6 which takes out ID of the message which progressed and received and continues.

1094] When judging that the pool of the same message ID does not exist by judgment processing of this step 6, it progresses to Step 7 and the output value "1" ("1" drawn from $n \text{ piece } x(1/n) = 1$) registered into the output state at step 4 of the processing flow of drawing 8) to which a pool is created to message ID correspondence, and a service list unit has it in it as an output value of a pool at continuing Step 8 is set up. Then, the message main part (reference result) taken out at Step 1 is stored in the pool which progressed to Step 10 and was created.

1095] On the other hand, when judging that the pool of the same message ID exists by judgment processing of Step 6, progresses to Step 9, and the pool currently created by message ID correspondence is accessed and the message main part (reference result) taken out at Step 1 is stored in the accessed pool at continuing Step 10.

1096] After ending storing processing at Step 10, it progresses to Step 11 (processing flow of drawing 12), and the accumulation value of the division value ("1/n" registered into the input state at Step 4 of the processing flow of drawing 8) which the service list unit extracted at Step 3 has is calculated, and it judges whether it is having reached the output value "1" which the accumulation value's set up at Step 8 at continuing Step 12.

1097] When the accumulation value of the division value which the service list unit of the head of the message which received has by this judgment processing does not reach an output value "1", processing is ended as it is. When, judging reaching an output value "1" on the other hand (i.e., when judging that all the messages reproduced according to the processing flow of drawing 8 come out fully), it progresses to Step 13 and two or more message main parts (reference result) stored in a pool are unified to one, at continuing Step 14, the outgoing message of the unified integrated result is transmitted to other agents, and processing is ended.

1098] Thus, when there are two or more database agents 200 treating the category of a reference demand, the integrated agent 800 processes so that the reference result obtained from those database agents 200 may be merged as shown in drawing 18 .

1099] Thus, in the outgoing message of the integrated result transmitted, they are [and ua]. The service list to say is added and the user agent 200 of reference demand issue origin will obtain the reference result integrated by the integrated agent 800 in response to this service list.

1100] By this, by making Aomori Prefecture into a place of production, when demand of wanting to search the producer treating the 1500 or less yen apple per 10kg is published, it is. From the separate database agent 200, when a producer called the Tsugaru farm and a producer called the Hirosaki farm are searched These two producers' reference result is merged, it is answered by the user agent 400 of reference demand issue origin, and, thereby, the user can obtain the reference result from one goods / service database 100.

1101] While following an agent, the service list added to a message has the property to express the flow of a series of processings which carry out the state transition, so that explanation of this example may show.

1102] When the composition which saves the message which each agent received from other agents was taken after this and an obstacle occurs, the cause of an obstacle can be specified simply and correctly. And each agent is referring to the processing state of the message of the agent under selfing, and can grasp the advance state of processing etc. now simply and correctly.

1103] Other examples of the processing flow which the database agent 200 / 1st translation agent 600 / the 2nd translation agent 700 / integrated agent 800 performs to drawing 19 are illustrated.

1104] Although the difference between this processing flow and the processing flow of drawing 10 took the composition which performs only processing which the service list unit of the head of the service list which the message which received has specifies in the processing flow of drawing 10 Of a self-agent, when the processing which the service list unit following it specifies by this processing flow as shown in Step 6 and Step 7 is possible It executes by proxy and performs also about it, and is in the point which has taken the composition of deleting the service list unit portion performed at Step 8 according to it from a service list.

1105] For example, the database agent 200 is [search, inD, outD, db1].
translate, outD, outA, t2]

merge, outA:1/3, out:1, m1]
ua]

When receiving a message with the service list to say, as it is shown in drawing 20, when this database agent 200 (b1) has also about the 2nd translation agent's 700 (t2) translation function, instead of the 2nd translation agent 700, the composition performed also about the translation processing is taken.

1106] Since a service list must be performed as turn, though the processing which is after the processing which a self-agent cannot perform can perform it of a self-agent, although can execute it by proxy and it cannot be performed, when the processing which can be performed of a self-agent continues, it is possible to execute by proxy and perform about those all.

1107] Although it will generate because the case where that such vicarious execution processing details for example, a service list does not grasp completely the capacity which the agent of a processing trustee has [an agent], and two or more agents detail the same service list gradually, optimization will be attained by having the function of this vicarious execution processing.

1108] In addition, although the composition which performs in order processing which can be performed personally is taken in this example When it has the function which is summarized and can be performed at once also about the combination of the processing which can be performed personally When there are some which take out two or more service list units from the head of a service list collectively, judge and summarize matching with it and the processing which can be performed by itself, and can be performed at once, it is desirable that it is made to perform at once collectively.

1109] Other examples of the processing flow which the database agent 200 / 1st translation agent 600 / the 2nd translation agent 700 / integrated agent 800 performs to drawing 21 and drawing 22 are illustrated.

1110] Although the difference between this processing flow and the processing flow of drawing 10 took the composition which transmits the outgoing message of a processing result as it is in the processing flow of drawing 10 after performing processing of a top service list unit When judging whether it is that there are some which specify the self-agent per service list of after the service list unit of the head in this processing flow and judging that there are some which specify the self-agent, namely, when judging that it is the message which returns to a self-agent When the composition (you may remove also about an input state or an output state) which removes the service name of the processing from a service list was taken and the message has returned, it is the point which has taken the composition which performs it of a self-agent.

1111] Namely, if processing which the service list unit of the head of the service list which the message of ***** which received has at Step 7 specifies is performed, it judges whether it is that some which make a self-agent name the address for delivery are in the remaining service lists at Step 8, and at a certain time, it will remove and the service name which is Step 9 and is assigned to it will be evacuated from a service list.

1112] And when judging that are Step 5, judge whether it is that the service name of a top service list unit is removed, and the service name is removed when receiving the message of ***** , it is Step 6 and processing of the removed service name is performed.

1113] By this invention, a message was not regarded as a single exchange, and while following various agents, it has regarded as a thing showing the flow of a series of exchanges which carry out the state transition, so that it may understand from having mentioned above. And the message stands on the technical thought of the approach which good on the message inclination so to speak that the view centering on the message whether to arrive at the target agent defines the flow of a series of processings, obtaining what state transition.

1114] By beginning to bundle the procedure of various processings with the approach of this this invention outside early, if it is the former, the processing which the agency agent was summarizing is processed of other agents, or it becomes possible to decide the procedure which the agency agent had decided of other agents, and there is the feature that efficiency is planned also about the number of times of an exchange of a message.

1115] However, since all processings performed to a message are written to the service list, there is a possibility that the content may be seen and abused. Moreover, it also happens by writing all the contents of processing to a service list that the size of a message becomes large. Furthermore, the problem on security may occur because other agents execute by proxy and perform processing which he should perform by vicarious execution processing mentioned above.

1116] Then, in this drawing 21 and the processing flow of drawing 22, the composition which hides the processing formation (a service name, an input state, and output state) performed when [at which it has returned] written to the service list from other agents is taken about the message which returns to its place. And when it has returned to its place, the composition of restoring a service list is taken.

1117] You may take the composition of restoring when the composition hidden from other agents was taken and it has

turned to its place also about the processing information which other agents following the processing information performed here when it has returned to its place perform.

118] Specifically, restoration of a service list is realized by the following structure. That is, an agent adds the parameter for referring to the saved processing information instead of the saved processing information to the service list to send out while saving the processing information performed when it has returned to its place to the preservation pool of the service list of [in a self-agent], before sending out a message. And when receiving a message, the reference parameter is recorded on the service list, and when judging that it is the reference parameter of the processing information which he saves, the processing information to save is performed by restoring to a service list.

119] If this drawing 21 and the processing flow of drawing 22 are followed, the content of self-processing can be hidden from other agents. When entering another system space (another knowledge space) besides the advantage that it can prevent self-processing being executed by other agents by proxy, and the size of a message can be made small. In case [that] it enters, the function in which it is referred to as guaranteeing to return to the original system space via the agent used becomes realizable.

120] Other examples of the processing flow which the database agent 200 / 1st translation agent 600 / the 2nd translation agent 700 / integrated agent 800 performs to drawing 22 are illustrated.

121] Although it took only the composition which deletes the service list unit in the processing flow of drawing 10 after it performed processing of a top service list unit, the difference between this processing flow and the processing flow of drawing 10 is the point taken in the composition which corrects it at this processing flow, when it is better to correct the remaining service lists according to the execution result of processing.

122] That is, if processing which the service list unit of the head of the service list which the message of ***** which received has at Step 5 specifies is performed, when it is Step 6, it judges whether it is one with it better [to correct a service list by the execution result] and it judges that it is better to correct, it will be Step 8 and a service list will be corrected.

123] If the agent system which performs agent processing of a travel is made into an example and explained, at the beginning. When the service list without restrictions of using a flight of which flight company is created. If it judges that the preferential treatment measure discounted to the flight of a specific flight company which the agent who reserves a hotel makes a contract of with the hotel which was able to take reservation occurs. Correction which limits the agent name of the address for delivery of the service list transmitted to the agent who reserves a flight to the flight company which can use the preferential treatment measure to discount is made.

124] If this processing flow is followed, a more practical agent system can be built by the ability of the service list created at the beginning to be dynamically changed into a suitable thing.

125] Next, the circumstantiation of a service list is explained. In this invention, when the service list of abstract level is created, this will be detailed according to the knowledge which the system obtained using advertisement BATAIZU information etc. has.

126] Although it is also possible to perform circumstantiation of this service list of one agent, the method of performing in the form where a part of the circumstantiation is left to one or more consecutive agents may be taken. It is because it is efficient that the consecutive agent who knew service better details a service list, and it is sometimes efficient to detail a service list when processing of a message progresses to some extent.

127] For example, when performing agent processing of the travel which consists of hotel reservation and flight reservation. If a planning agent receives the service list of the abstract level "reference of * travel" as shown in drawing 4. By detailing the service list of this abstract level like "C company hotel reference / B company flight reference", and assigning a hotel reference agent and a flight reference agent it. You may take the method of realizing reservation of a C company hotel, and reservation of a B company flight.

128] Or if a planning agent receives the service list of the abstract level "reference of * travel" as shown in drawing 5. The service list of this abstract level is detailed in part like "* hotel reference / * flight reference." In response, like "C company hotel reference / * flight reference", a hotel reference agent details a part and searches a C company hotel. A flight reference agent may search a B company flight with detailing like "B company flight reference", and the method of realizing reservation of a C company hotel and reservation of a B company flight may be taken.

129] When taking these methods, it is also possible to take the method of performing planning using two or more planning agents from whom an algorithm differs, merging the result, and notifying a user.

130] Since it is not necessary to detail a service list at once, and it enters into another system from one system and it can be used if this invention is followed, there is the feature that the knowledge by which can realize distributed management of knowledge and distributed management is carried out can be used easily.

131] namely, even if it does not know all the knowledge that an alien system has, when a part of the knowledge can come to hand. It enters into the system by detailing a service list using the knowledge to there. after that. By having a

service list detailed within the system, and receiving the processing result by the detailed service list. Since the system can be used even if it does not know all the knowledge that the system has, there is the feature that the knowledge by which can realize distributed management of knowledge and distributed management is carried out can be used easily.

[132] For example, as shown in drawing 26, when there are a database of Organization A and a database of Organization B. Even if the agency agent of Organization B does not have the knowledge about the database which Organization A has in addition to an agency agent's knowledge which Organization A has. The circumstantiation of a service list is requested to the agency agent of Organization A, and the database which Organization A has can be accessed by receiving the processing result by the detailed service list.

[133] If this drawing 26 is explained in detail, the user agent of Organization B will send the message of a reference demand to the agency agent of Organization B. It is an undefined to which agent a reference demand is delivered by specifying that service is a reference demand at this time.

[134] The agency agent of Organization B selects the agent of the database of a self-organization with a reference demand based on service and knowledge. The agency agent of Organization A also selects at this time. Then, each service is detailed. About the agent of the database of a self-organization, circumstantiation like a "reference -> integrated -> user" is performed, and the abstract level "* reference" is detailed [agent / agency / of Organization A]. Then, a message with the detailed service list is sent to other agents. At this time, it changes and sends to the form suitable for the knowledge space of Organization A about the message sent to the agency agent of Organization A.

[135] If the message from the agency agent of Organization B is received, after the agency agent of Organization A will select the agent of the database of a self-organization with a reference demand based on service and knowledge and will perform circumstantiation like a "reference -> conversion -> integrated -> user", he sends a message to other agents.

[136] The user who the database of Organization A is searched with this detailed service list, and the reference result returned to the integrated agent of Organization B through the conversion agent of Organization A, and operates the user agent of Organization B can consider now as the candidate for reference also about the database of Organization

[137] Finally, the knowledge distribution which this invention treats is explained. The agency environment by the agency agent is the powerful approach for tying up application of a different kind. It is as follows when this agency environment is summarized.

[138] The agent corresponding to each application is created and those knowledge to treat is modeled. That is, definition what to carry out is given declaratively and a description fixed about the form of the data to treat or knowledge is prepared.

[139] And each agent notifies an agency agent of the ability of himself to receive [that what will not be carried out and / according to what form] an exchange so that it may be accessed according to the created model.

[140] Based on this knowledge notified, an agency agent chooses conversion of the exchange according to the partner, and the agent of the partner who tells a message. With it, an agency agent assembles the flow of bigger processing based on processing of each agent. For example, after changing a message, it sends to a suitable agent, and the message which comes on the contrary is changed, and the flow of a reply, then processing which was said is generated to the agent of the agency asking a question. This assembly will be performed by reasoning or will be performed using the information given beforehand.

[141] That it can communicate with other agents in this agency environment needs to know at least the form of the O which the agent issues, the language currently used of the agent as knowledge.

[142] When building the model in such an agency environment, it happens that same model space (knowledge space) made here and there someday. If it does so, the need of tying up model space will come out. In this case, it is impossible to redesign the whole. Moreover, after are each model space and connecting it to the bottom of separate management, it may be changed into a kitchen, respectively.

[143] When tying up model space after this, it is necessary as a function to be able to distribute and manage the knowledge space which each has. Connection of this model space is also various. There is the hierarchized way of being connected and there is also the way of being connected which hangs down from the model space where specification was detailed, and is visible.

[144] this invention offers the very effective means to the demand which ties up such distributed model space. That is, the service list used by this invention can leave the circumstantiation to a consecutive agent. It is not being necessary to know all another model space after this, being able to send a message with a service list to the agent, if there is even knowledge about the agent (an agent like the agency agent of the organization A which shows drawing 26) who comes a window to the model space, and having a service list detailed after that according to the knowledge of the model space, and is because it becomes possible to enter the model space.

0145] Thus, since this invention makes it possible to tie up the distributed model space, without breaking a distributed environment, the application is attained to all the systems that make the software connected through a network cooperate.

0146] Although this invention was explained according to the illustration example, this invention is not limited to this. For example, the application is not restricted to an agent in a narrow sense, and this invention can be applied as it is to all the software performed by a message doing under the distributed environment.

0147]

Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, in the message exchanged between the software of the agent distributed through a network Deleting the service list portion which added the service list defined by relation of opposite data with the processing information which the address-for-delivery information on a message and a message specify, and processing ended with the software of the address for delivery An efficient distributed environment can be built from taking the composition which performs processing by delivering the message in which the service list was added from software to software, without applying a load to specific software.

0148] If it explains concretely, according to this invention, transmission of the message which is not 1 to 1 will be attained. And in case the agent who realizes a processing demand is selected, extension of selecting the processing at large which straddles and performs two or more agents is attained.

0149] And that what is necessary is just to add to the knowledge of an agent like [that what is necessary is just to register an addition of the additional agent into an agent like an agency agent / contents / complex / which are performed using the additional agent / of processing] an agency agent, when adding an agent, since it is necessary to perform neither change nor an addition to other agents, an addition and extension of an agent, and the addition and extension of the complex contents of processing based on it can realize easily.

0150] and from taking the composition which gives the processing state of a message to the message itself Since it is not necessary to perform processing whose one agent looks after the procedure and distributes a message to two or more agents in order when complicated procedure which is crossed to two or more agents needs to be stepped on While being able to distribute the function which an agent has, it can avoid that a load concentrates on one agent, and it becomes possible to distribute a load efficiently.

[translation done.]

NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

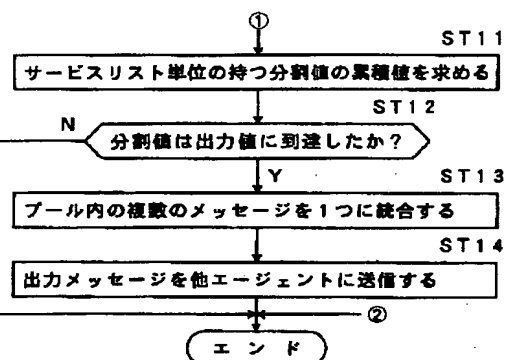
**** shows the word which can not be translated.

In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

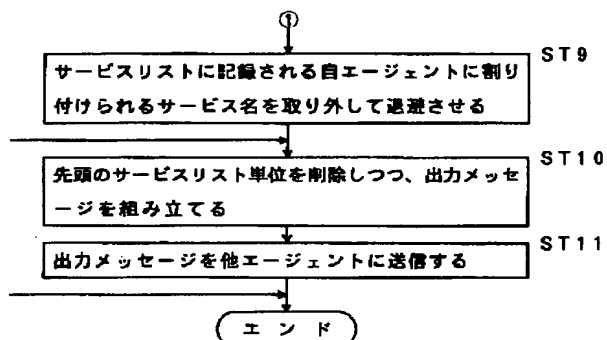
Drawing 12]

統合エージェントの実行する処理フロー



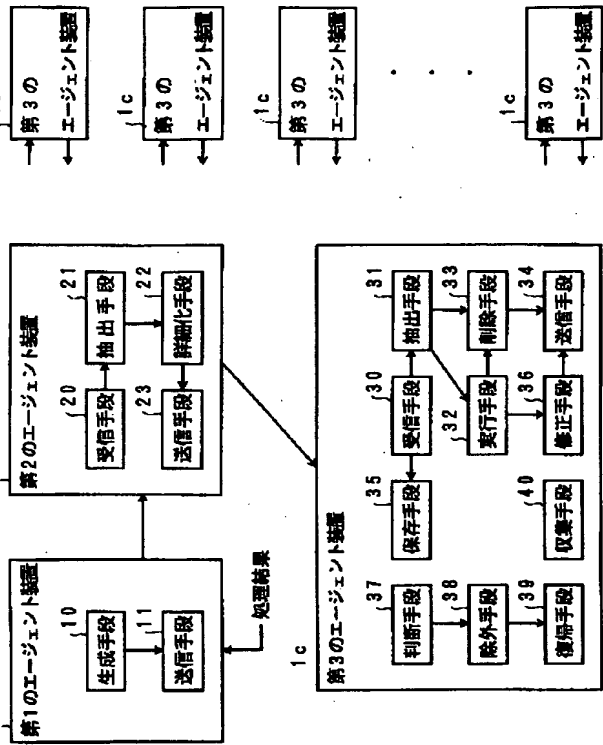
Drawing 22]

エージェントの実行する処理フロー

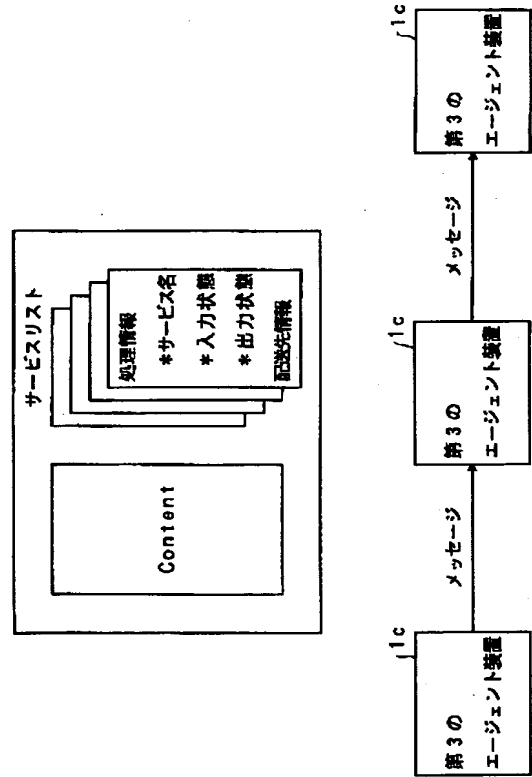


Drawing 1]

外 発 明 の 原 理 構 成 図

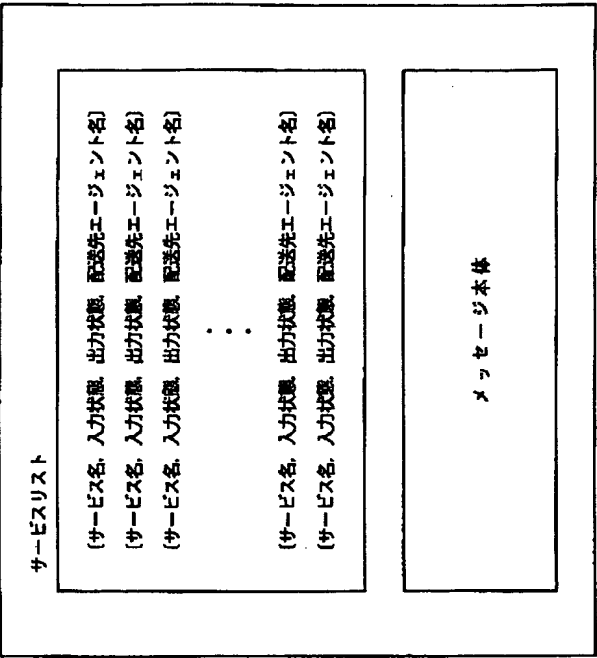


Drawing 2]
外 発 明 の 説 明 図

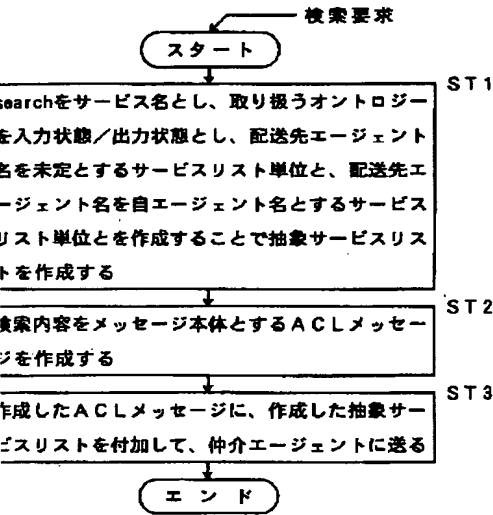


Drawing 4]

サービスリストの実施例

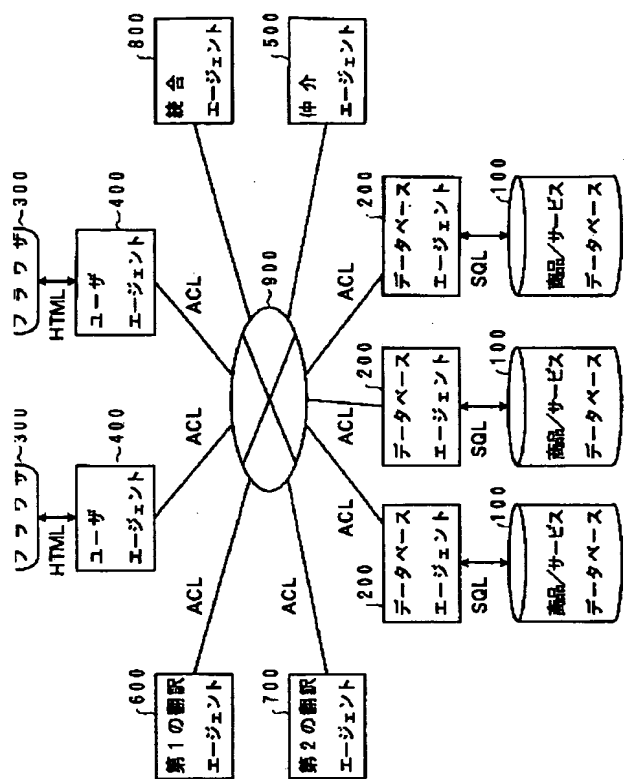


Drawing 7]
エージェントの実行する処理フロー



Drawing 3]

発明の適用されるシステムの説明図



Drawing 5]
メッセージの説明図

```
[translate, inA, inD, t1]
[search, inD, outD, db1]
[translate, outD, outA, t2]
[merge, outA:1/3, outA:1, m1]
[_, _, _, ua]
```

検索内容 (inA)

(a)

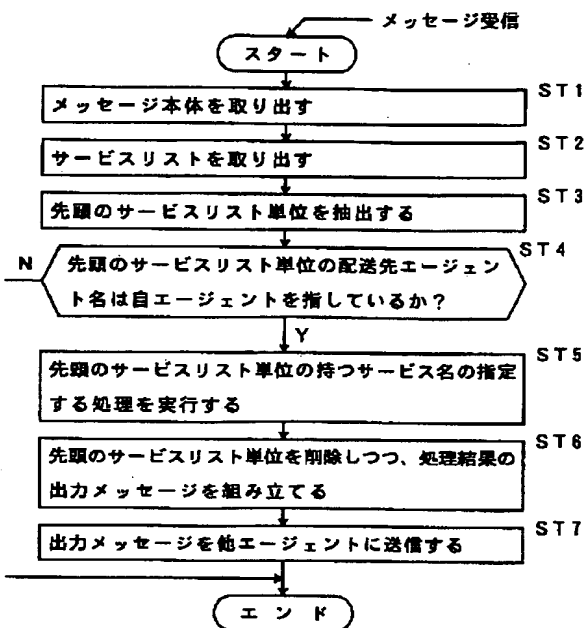
```
[*search, inA, outA, *]
[_, _, _, ua]
```

検索内容 (inA)

(b)

Drawing 10]

エージェントの実行する処理フロー



Drawing 6]

用語変換の説明図

オントロジー体系検索画面

| | |
|---------|----------|
| カテゴリコード | 01597218 |
| 取引価格 | |
| 産地 | |
| 取引先 | |

↓

| | |
|-------------|-----|
| 第1の翻訳エージェント | 600 |
|-------------|-----|

↓

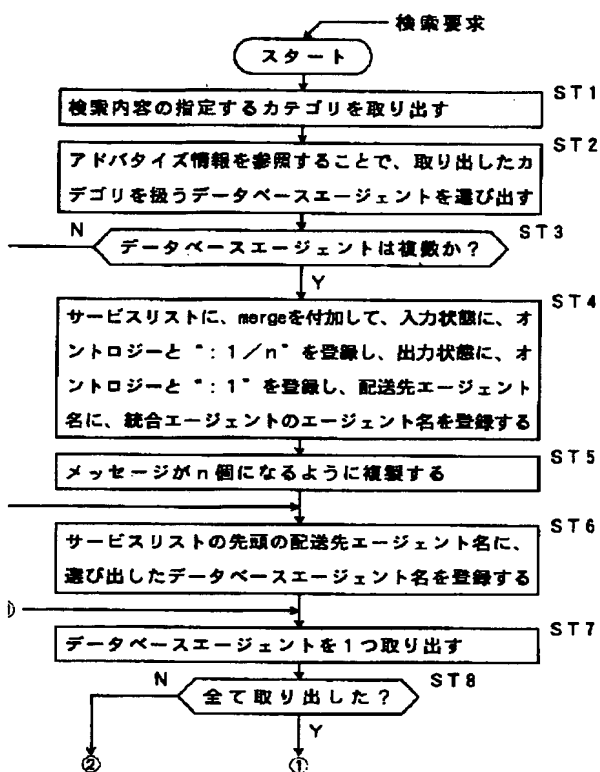
| | |
|----------------------|---------|
| 道浜市場 データベースエージェント | Dオントロジー |
|----------------------|---------|

↓

| | |
|---------|----------|
| カテゴリコード | 30168945 |
| 取引価格 | |
| 産地 | |
| 取引先 | |

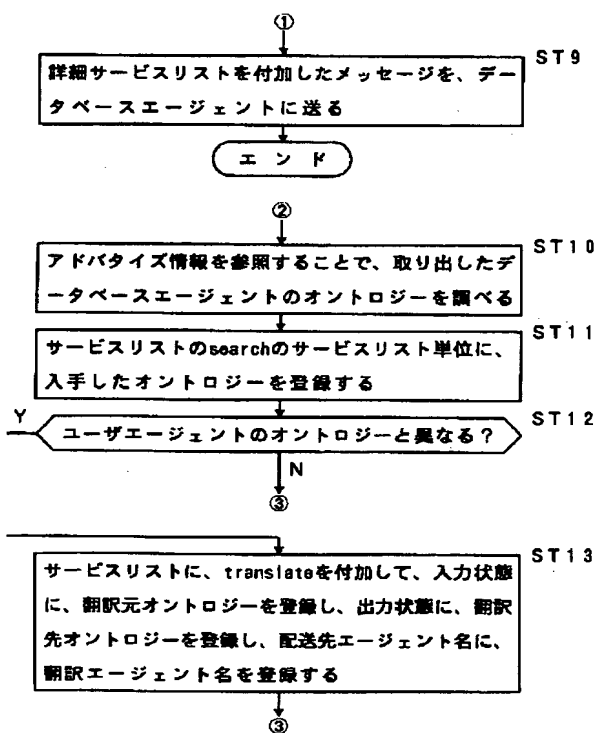
Drawing 8]

仲介エージェントの実行する処理フロー



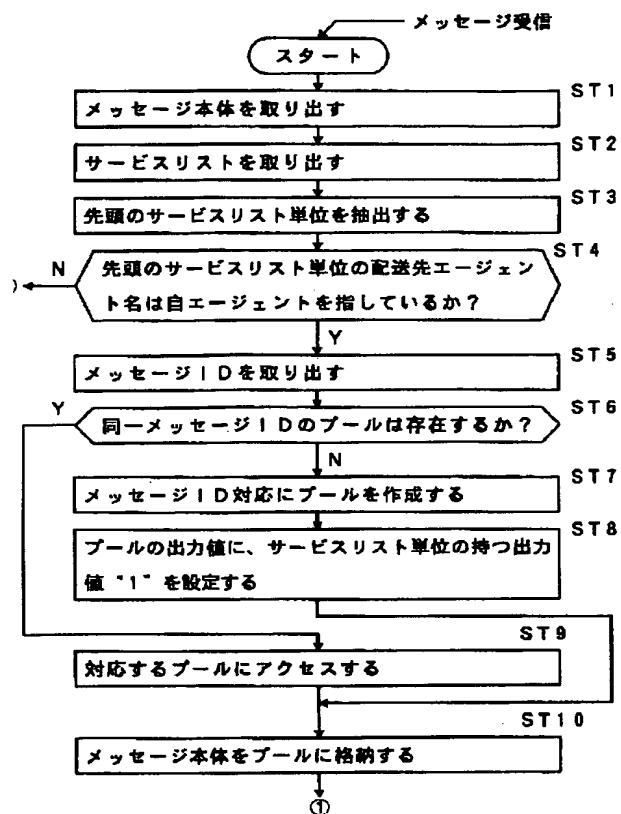
Drawing 9]

仲介エージェントの実行する処理フロー



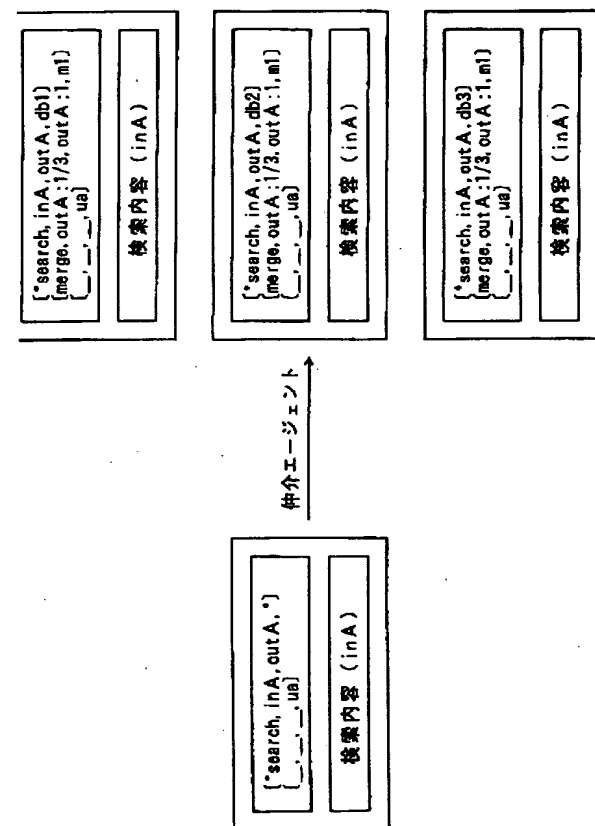
Drawing 11]

統合エージェントの実行する処理フロー

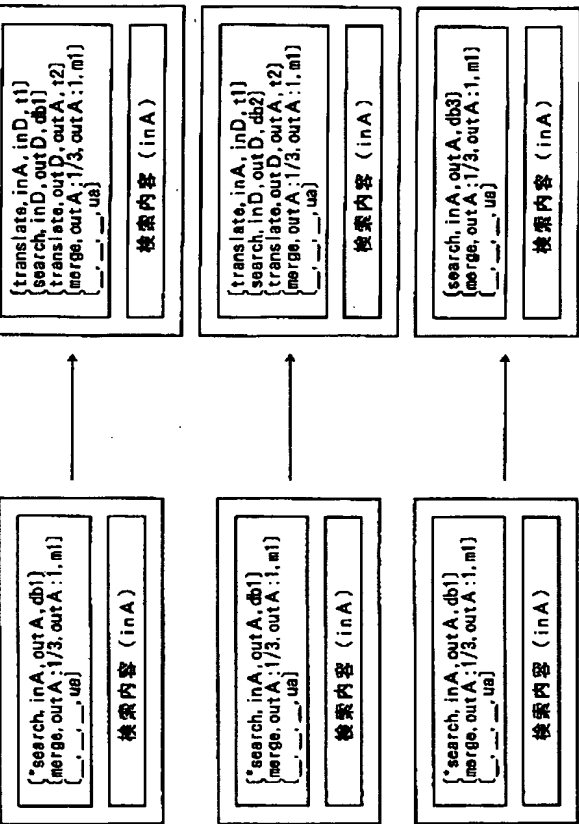


Drawing 13]

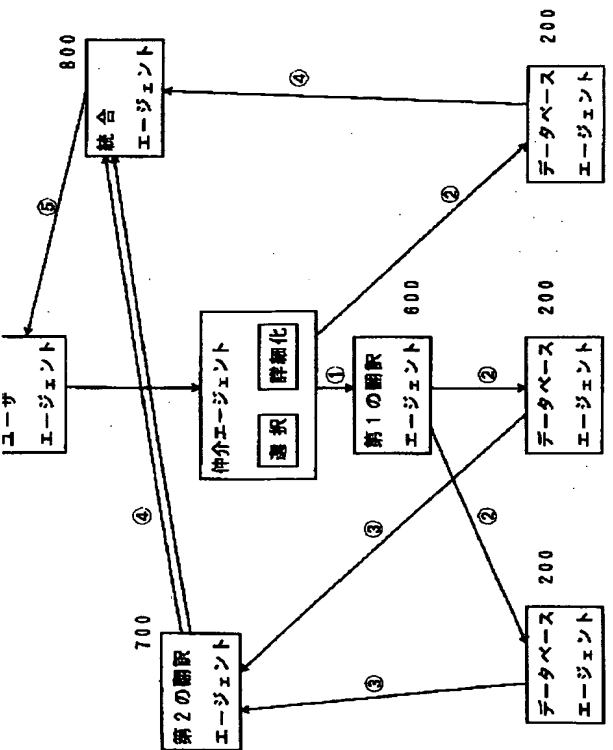
メッセージの実施例



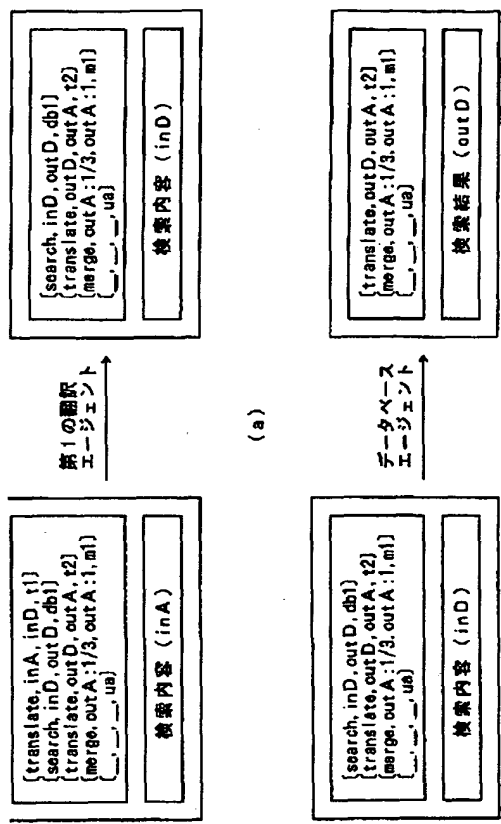
Drawing 14] メッセージの実施例



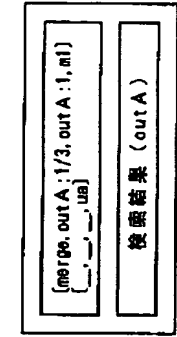
Drawing 15] 実施例の処理説明図



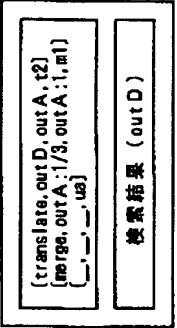
Drawing 16]



Drawing 17]

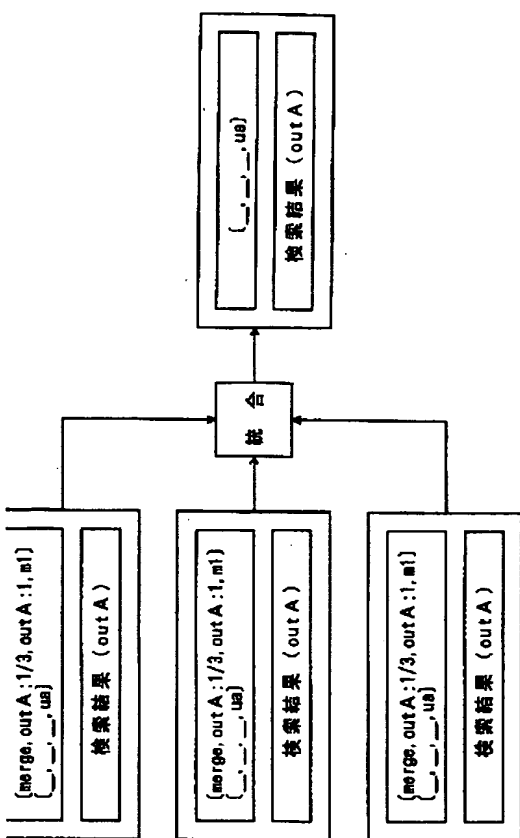


第2の融合
エージェント



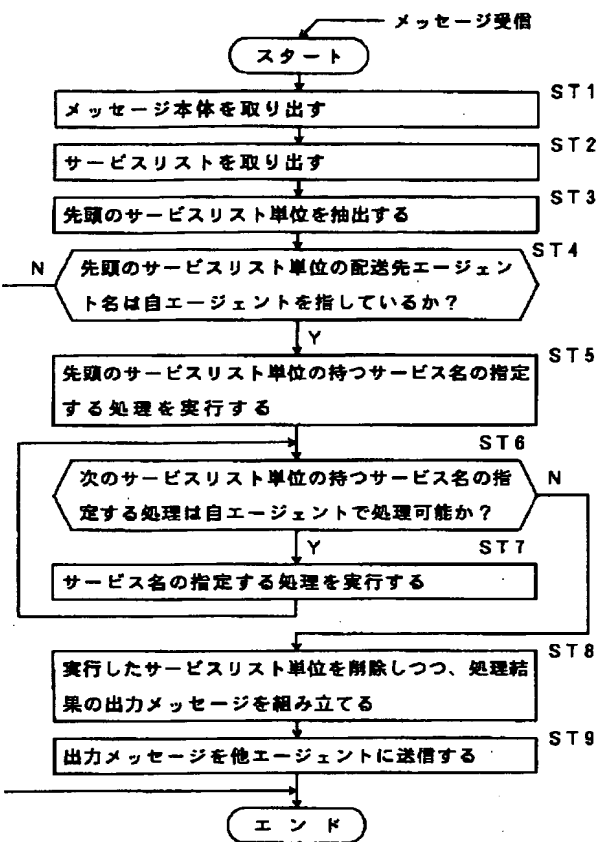
Drawing 18]

メッセージの一実施例



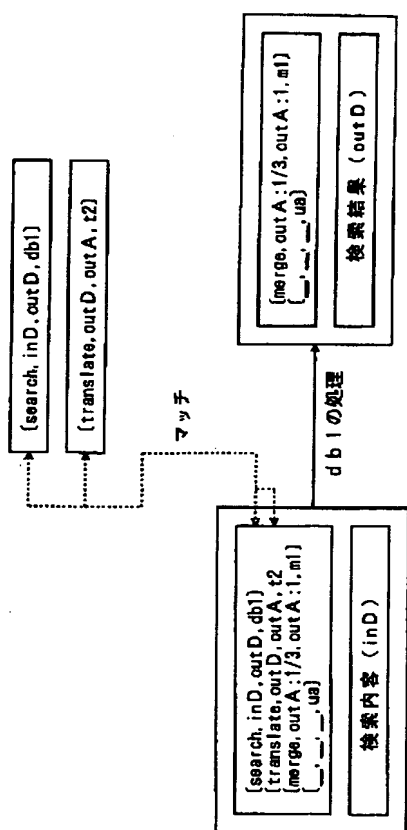
Drawing 19]

エージェントの実行する処理フロー



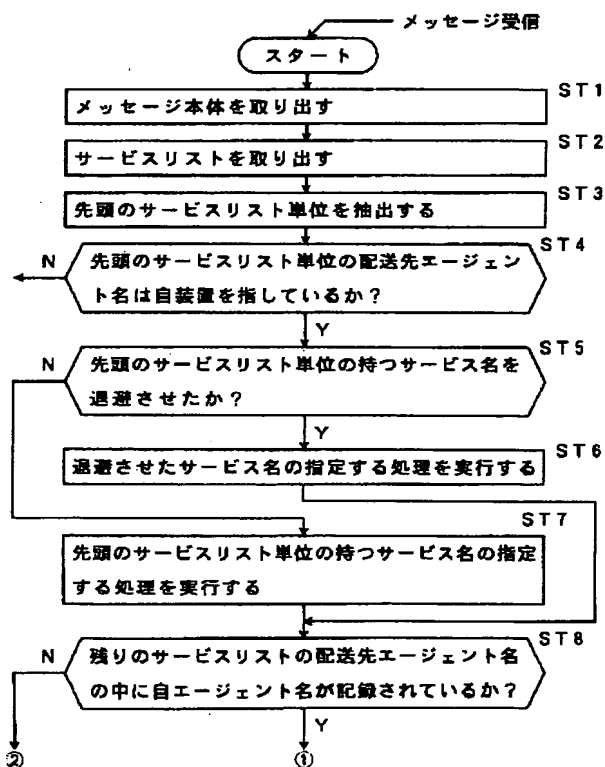
Drawing 20]

メッセージの実施例



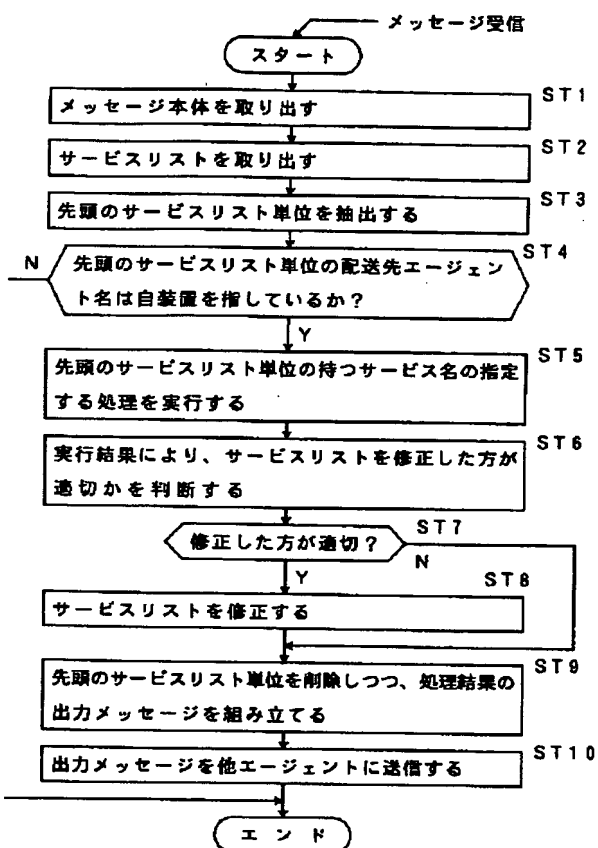
Drawing 21]

エージェントの実行する処理フロー



Drawing 23]

エージェントの実行する処理フロー



Drawing 24]

サービスリストの詳細化の説明図

